കളിക്കാം പഠിക്കാം

അരവിന്ദ്ഗുപ്ത

★ **Kalikkam pathikkam** ★ malayalam version of the book **khel khel mein** by **aravind gupta** ★ original in hindi published by the national council for science & technology communication, department of science & technology government of india and ekalavya, bhopal ★ malayalam version produced by kerala sasthra sahitya parishad, trichur 680 002 ★ translated by balakrishna karunakaran nair and arun p madangarly ★ illustration : avinash deshpande ★ cover and lay out : godfrey das

മലയാള പരിഭാഷ

ബാലകൃഷ്ണ കരുണാകരൻ നായർ

അരുൺ പി മടങ്ങർളി

ചിത്രങ്ങൾ:

അവിനാശ് ദേശ് പാണ്ഡെ

കവർ & ലേ ഔട്ട്: ഗോഡ്ഫ്രെ ദാസ്

KSSP 0454 II E Feb, '90 3.5 K

കളിക്കാം പഠിക്കാം

അരവിന്ദ് ഗുപ്ത

കുട്ടികളുടെ ലോകം

കുട്ടികൾ ഒരിക്കലും വെറുതെ ഇരിക്കാറില്ല. മിക്കവാറും എന്തെങ്കിലും തട്ടിമുട്ടിക്കൊണ്ടേ ഇരിക്കും. ഒട്ടേറെ കാര്യങ്ങൾതന്നത്താൻ ചെയ്താണ് അവർ പഠിക്കുന്നത്. മുതിർന്നവരെ മുഷിപ്പിക്കുന്ന പല കാര്യങ്ങളും കുട്ടികളിൽ കൗതുകം ഉണർത്തുന്നു.

ലക്ഷ്യങ്ങളേക്കാൾ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ ആണ് കുട്ടികൾക്ക് ഏറെ താല്പര്യം. നേരേ ചൊവ്വേ ഉള്ള മാർഗ്ഗം അവർക്ക് പ്രിയം അല്ല തന്നെ. നടപ്പിനിടയിൽ ഇടംവലം, കീഴ്മേൽ, ചുററും ചുററും നോക്കുന്ന പ്രകൃതം ആണ് അവരുടേത്. ഓരോ സാധനവും എടുത്തും ഇട്ടും, തിരിച്ചും മറിച്ചും,സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിക്കും. ഒരേ കാര്യംതന്നെ വീണ്ടും വീണ്ടും ചെയ്യുന്നതിൽ അവർക്ക് മടുപ്പ് തോന്നാറില്ല.

ചെറിയ ചെറിയ സാധനങ്ങൾ പലപ്പോഴും കുട്ടികൾക്ക് വളരെ വലിയ സന്തോഷം നൽകാറുണ്ട്. അവരുടെ ഭാവനയെ സ്പർശിക്കുന്ന മാത്രയിൽ സാധാരണ തീപ്പെട്ടി 'മാന്ത്രികപ്പെട്ടി' ആയി മാറുന്നു. കുട്ടികളുടെ കൈയിൽ തീപ്പെട്ടി ഒരു കിലുക്കാംപെട്ടിയോ, ഏറുപന്തോ, തീവണ്ടി ബോഗിയോ, മരത്തോണിയോ, പത്തായമോ ഒക്കെ ആവാം.

കളിപ്പാട്ടങ്ങളുടെ ഒരു പെട്ടി ഓരോ കുട്ടിക്കും സ്വന്തമായി ഉണ്ടാവും. അതിൽ ആവോളം 'ഭാനുമതിക്കോപ്പുകൾ'*—കുപ്പി അടപ്പുകൾ, ബാററി, തീപ്പെട്ടി, വട്ട്, പൊട്ടപ്പേനാ, റീഫിൽ, ബട്ടൺ, കൊച്ചു കുപ്പികൾ, മെഴുകുതിരി മുതലായ പലതും—ശ്രദ്ധയോടും ഇമ്പത്തോടും സ്വരൂപിച്ചിരിക്കും. പെട്ടി തികച്ചും സ്വന്തം ആയതുകൊണ്ട് അതിലെ ഓരോ ആണിയും ആപ്പും അവർക്ക് സുപരിചിതവും ആയിരിക്കും.

ചില ശാസ്ത്രപരീക്ഷണങ്ങൾക്കു വേണ്ട കുറിപ്പടികളും രസകരമായ ചില കളികൾക്കുവേണ്ട കോപ്പുകളും ഈ പുസ്തകത്തിൽ കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഇവയിൽ പലതും കുട്ടികളിൽനിന്ന് സ്വയം പഠിച്ചവ ആണ്. ഇവയ്ക്കു വേണ്ട സാധനങ്ങൾ പലതും കുട്ടികളുടെ കളിപ്പാട്ടപ്പെട്ടിയിൽ പണ്ടേ ഉള്ളവയാണ്.

ശാസ്ത്രമെന്നാൽ ചിലവേറിയ പരീക്ഷണശാലയല്ല. ശാസ്ത്രം ബ്യൂററും പിപ്പെററും അല്ല. ഉച്ചരിക്കുവാൻ വിഷമം ഉള്ള സാങ്കേതിക ശബ്ദങ്ങളുടേയും ഫോർമുലകളുടേയും ഏകീകരണവും അല്ലാ ശാസ്ത്രം.

പിന്നെ എന്താണീ ശാസ്ത്രം?

ശാസ്ത്രം ഒരു പ്രത്യേക ദൃഷ്ടികോണം ആണ്
—സാധനങ്ങളെ, സംഭവങ്ങളെ, ജീവിതത്തെ തന്നെ സൂക്ഷ്മമായി നോക്കിക്കാണുന്നതിനും വിലയിരുത്തുന്നതിനും മനസിലാക്കുന്നതിനും ഉള്ള ഒരു കാഴ്ചപ്പാട്. അങ്ങനെ പരിഗണിക്കുമ്പോൾ ഏതു വസ്തുവും ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഒരു ഉപകരണം ആവുന്നു. വെറും ഒരു തീപ്പെട്ടിയുടെ ഉള്ളിൽപോലും ആവോളം ശാസ്ത്രം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു! ഈ കാര്യത്തിന്റെ സൂചന അടുത്ത പേജുകളിൽ നമുക്കു ലഭിക്കുന്നതാണ്. ഈ കാഴ്ചപാടിൽ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ ഓരോ വീക്ഷണവും ഒരു അന്വേഷണം ആവുന്നു; ഓരോ ക്ഷണവും ഒരു പരീക്ഷണവും. ഓരോ അടിവെയ്പും ഒരു ഗവേഷണം ആണ്. ഓരോ പദവും ഒരു സൂത്രമോ പരിഭാഷയോ ആണ്. ഓരോ കുട്ടിയും ഒരു ശാസ്ത്രകാരനാണ്. അവന്റെ പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് പരീക്ഷണ–നിരീക്ഷണങ്ങൾവഴി ഉത്തരം കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ ഉള്ള മൗലികാവകാശം അവനുണ്ട്. പക്ഷെ സ്ക്കൂൾ കുട്ടികളോടുള്ള ഇന്നത്തെ പെരുമാററം തികച്ചും വ്യത്യസ്തമത്രെ.

നാം അവർക്ക് ഉത്തരം പറഞ്ഞുകൊടുക്കുന്നു. പക്ഷെ അവരുടെ ആത്മവിശ്വാസം അപഹരിക്കുന്നു.

അവരെക്കൊണ്ട് നിർവചനങ്ങളും ഫോർമുലകളും നാം ഉരുവിടുവിക്കുന്നു; പക്ഷെ, ഗൗരവമുള്ള ആലോചനയും ചിന്തനവും അവർക്കന്യമാക്കിത്തീർക്കുന്നു.

അവർക്കു പരീക്ഷയിൽ മാർക്കു കൊടുക്കുന്നു. പക്ഷെ അറിവും വിവേചനശീലവും നാം കയ്യിൽ ഒതുക്കുന്നു. ഈ രീതി അവസാനിപ്പിക്കേണ്ട കാലം അതിക്രമിച്ചിരിക്കുന്നു.

---

*ഇന്ദ്രജാലത്തിൽ പണ്ഡിതയായിരുന്നുവത്രെ വിക്രമാദിത്യന്റെ പത്നി ഭാനുമതി.

രണ്ടിൻെറ സന്ധി

—ചിലവു കുറഞ്ഞ, രസകരമായ ഒരു കളിയാണിത്. തീപ്പെട്ടിക്കോലുകളും സൈക്കിളിൻെറ വാൽവ്—ട്യൂബ് കഷണങ്ങളും തമ്മിൽ ചേർത്തു ചേർത്തു പല തരം ചട്ടക്കൂടുകളും ആകൃതികളും ഉണ്ടാക്കുന്ന കളി.

—വാൽവ്—ട്യൂബ് ഏതെങ്കിലും നല്ല സൈക്കിൾ കടയിൽനിന്ന് തൂക്കവിലയ്ക്ക് വാങ്ങാവുന്നതാണ്. 100 ഗ്രാം വാൽവ് ട്യൂബിൻെറ ഒരു കൂട് അഞ്ചോ ആറോ രൂപയ്ക്കു കിട്ടും. അതിൽ ഏകദേശം പതിനഞ്ചു മീററർ ട്യൂബ് കാണും. വാൽവ് ട്യൂബിൻെറ വില മീറററിന് 50 പൈസയോളമേ വരൂ.

—ഒന്നര സെൻറീമീററർ വീതം നീളം ഉള്ള ഏതാനും കഷണങ്ങൾ വാൽവ് ട്യൂബിൽനിന്ന് മുറിച്ചെടുക്കുക. (1)

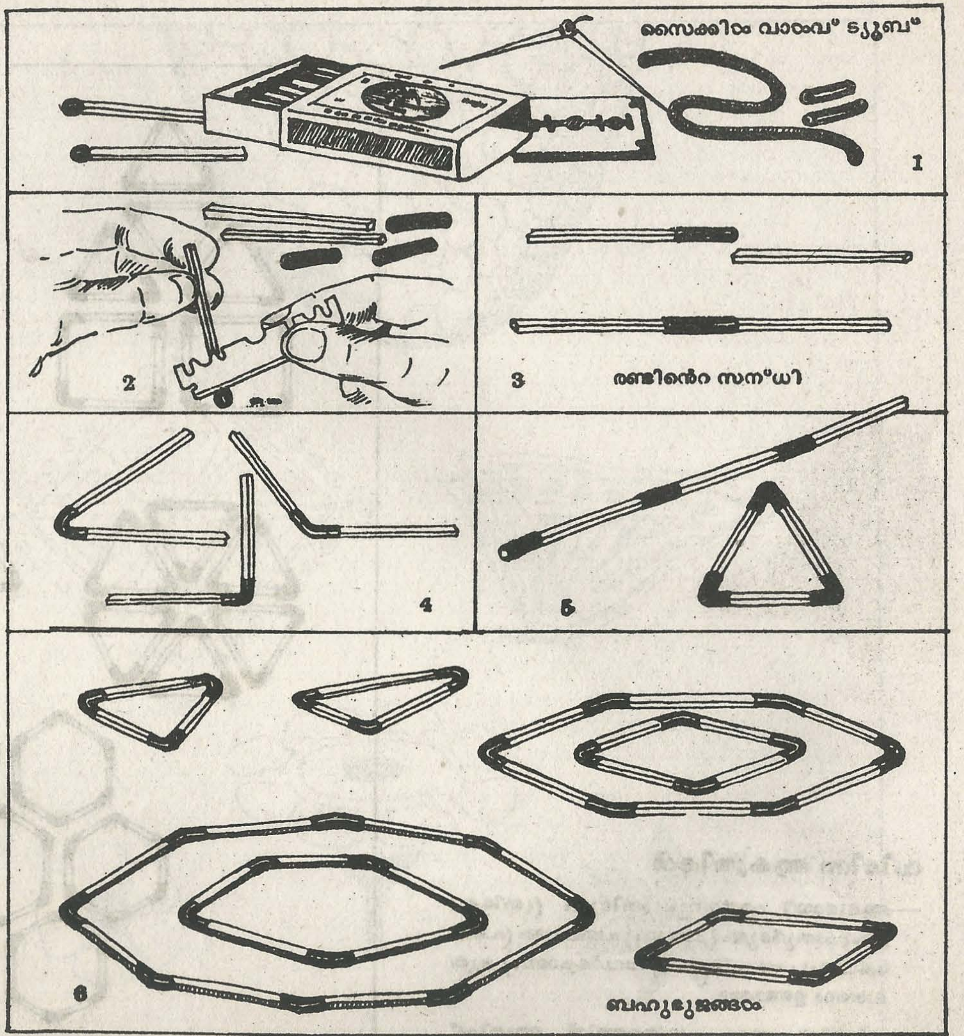
—തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളികളിലെ മരുന്നു ചീകിക്കളഞ്ഞ് കുറെ കമ്പുകൾ തയ്യാറാക്കുക. (2)

—ഒരു വാൽവ് ട്യൂബ് കഷണത്തിൻെറ രണ്ടററത്തും ഓരോ തീപ്പെട്ടിക്കോല് കുത്തിക്കയററുക. ട്യൂബിനുള്ളിൽ ഏതാണ്ട് നടുവിൽ, രണ്ടു തീപ്പെട്ടിക്കോലും കൂട്ടി മുട്ടണം (3)

—ഇപ്രകാരം കൂട്ടിയോജിപ്പിച്ച രണ്ടു തീപ്പെട്ടിക്കോലുകളുടെ നടുവിൽ ഘടിപ്പിച്ച ട്യൂബ് വളച്ച് വലുതും ചെറുതും ആയ പല കോണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാം. (4)

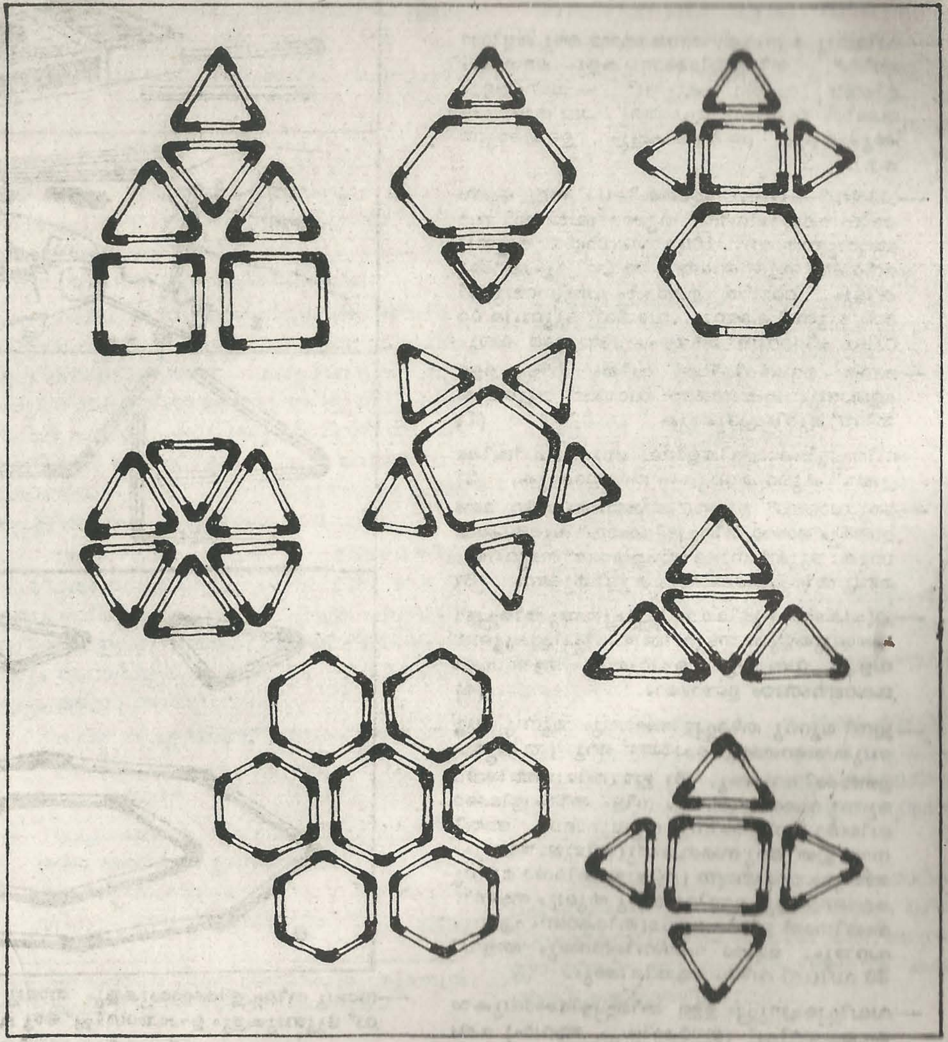
—ഇനി മൂന്നു തീപ്പെട്ടിക്കോലും മൂന്നു ട്യൂബുകഷണങ്ങളും ചേർത്ത് ഒരു ത്രിഭുജം ഉണ്ടാക്കി നോക്കൂ. (5) ഈ ത്രിഭുജത്തിൻെറ മൂന്നു വശങ്ങളുടേയും നീളം തീപ്പെട്ടിക്കോലിൻെറ നീളത്തിനു തുല്യമാണ്. അതിനാൽ ഇത് ഒരു സമബാഹുത്രിഭുജം ആവും. അതുപോലെതന്നെ ത്രിഭുജത്തിൻെറ മൂന്നു കോണങ്ങളും ഒന്നിനൊന്നു തുല്യം ആണ്. അതിനാൽ ഇതിനെ സമത്രികോണം എന്നും പറയും. ഓരോ കോണിൻെറയും അളവ് 60 ഡിഗ്രി വീതം ആയിരിക്കും.

—വലിപ്പച്ചെറുപ്പം ഉള്ള തീപ്പെട്ടിക്കോലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് (ഈർക്കിലും ആവാം) പല തരത്തിൽ ഉള്ള ത്രികോണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കി നോക്കൂ. (6)



—നാലു തീപ്പെട്ടിക്കോലുകളും നാലു വാൽവ് ട്യൂബുകളും ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ചതുർഭുജം ഉണ്ടാക്കൂ. തീപ്പെട്ടിക്കോലുകൾ ഒരേ നീളത്തിലുള്ളവ ആണെങ്കിൽ ഒരു സമചതുരം ഉണ്ടാവും.

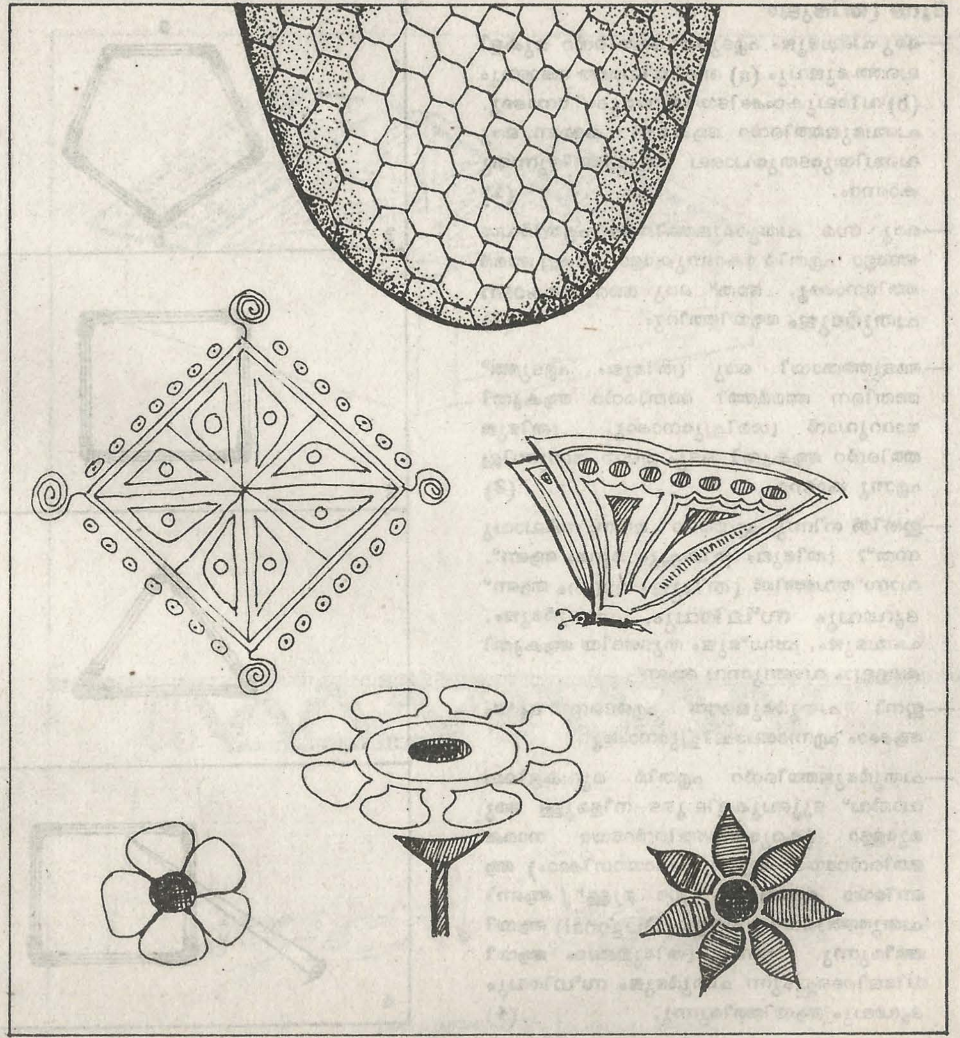
—ഇതുപോലെ പഞ്ചഭുജം, ഷഡ്ഭുജം, അഷ്ടഭുജം മുതലായ ആകൃതികളും ഉണ്ടാക്കി നോക്കാവുന്നതാണ്. (6)



വിഭിന്ന ആകൃതികൾ

—ആദ്യമായി ഏതാനും ത്രിഭുജം (ത്രികോണം) ചതുർഭുജം (ചതുരം) പഞ്ചഭുജം (പഞ്ചകോണം) ഷഡ്ഭുജം (ഷഡ്കോണം) മുതലായവ ഉണ്ടാക്കൂ.

—പിന്നീട് അവ പലതരത്തിൽ ഒരുമിച്ച് അടുക്കി പുതിയ പുതിയ ആകൃതികൾ നിർമിക്കൂ.



പ്രകൃതിയിലെ ആകൃതികൾ

— പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന പലതരം ആകൃതികൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഈ ആകൃതികൾ ഓരോന്നും ചില മൂലരൂപങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്ന് ഉണ്ടാകുന്നവയാണ്.

— തേനീച്ചക്കൂട്, പൂവിതളുകൾ, തറയോട്, പൂമ്പാററയുടെ ചിറകുകൾ മുതലായവയിൽ ഇത്തരം ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താം. ഒന്നു ശ്രദ്ധിച്ച് ചുററും നോക്കൂ.

ദൃഢ ത്രിഭുജം

—ഒരു പഞ്ചഭുജം എടുത്ത് അതിന്റെ മുകളിലത്തെ ഭുജവും (a) അടിയിലത്തെ കോണും (b) വിരലുകൾക്കിടയിൽ അമുക്കി നോക്കൂ. പഞ്ചഭുജത്തിന്റെ ആകൃതി ക്രമേണ ഒരു വഞ്ചിയുടേതുപോലെ ആയിത്തീരുന്നതു കാണാം. (1)

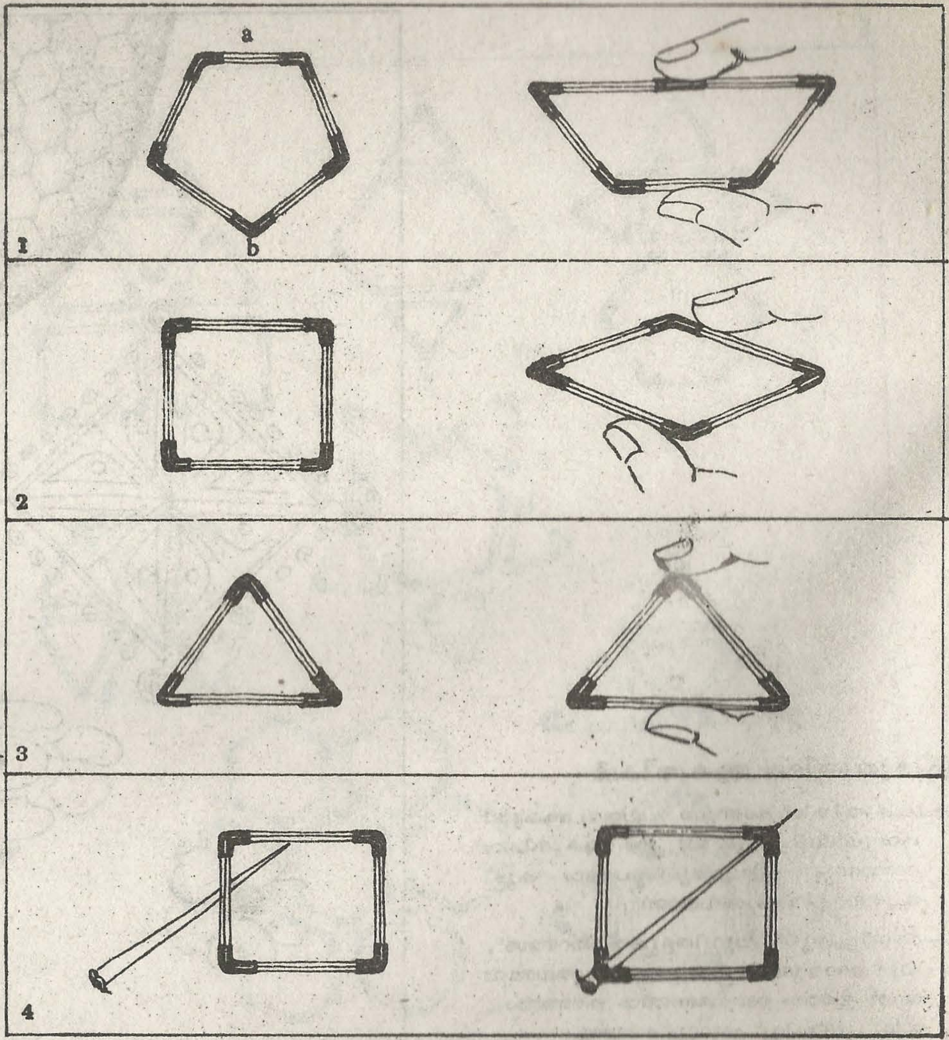
—ഒരു സമ ചതുർഭുജത്തിന്റെ എതിർവശങ്ങളോ എതിർ കോണുകളോ മെല്ലെ അമർത്തിനോക്കൂ. അത് ഒരു അസമകോണ ചതുർഭുജം ആയിത്തീരും. (2)

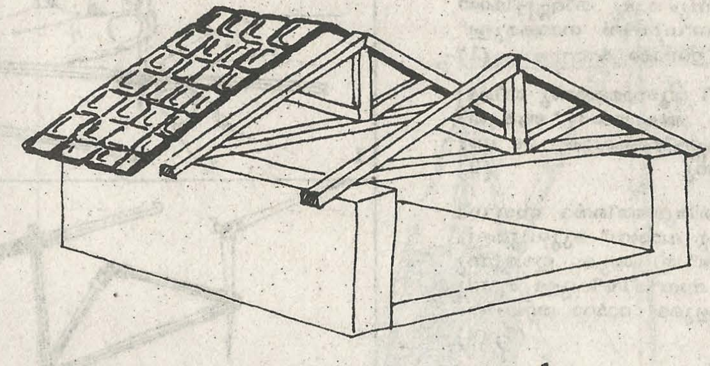
—അടുത്തതായി ഒരു ത്രിഭുജം എടുത്ത് അതിനെ അമർത്തി അതിന്റെ ആകൃതി മാററുവാൻ ശ്രമിച്ചുനോക്കൂ. ത്രിഭുജത്തിന്റെ ആകൃതി ഒട്ടും തന്നെ മാറുന്നില്ല എന്നു കാണാം. (3)

—ഇതിൽ നിന്നു എന്താണ് മനസ്സിലാവുന്നത്? ത്രിഭുജം തികച്ചും ദൃഢം ആണ്. വാസ്തവത്തിൽ ത്രിഭുജം മാത്രം ആണ് ദൃഢവും സ്ഥിരവും. ചതുർഭുജം, പഞ്ചഭുജം, ഷഡ്ഭുജം തുടങ്ങിയ ആകൃതികളെല്ലാം വഴങ്ങുന്നവ ആണ്.

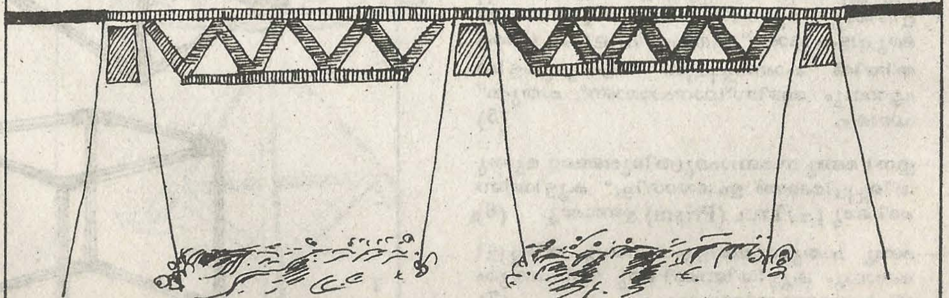
—ഇനി ചതുർഭുജത്തെ എങ്ങനെ ദൃഢം ആക്കാം എന്നാലോചിച്ചുനോക്കൂ.

—ചതുർഭുജത്തിന്റെ എതിർ മൂലകളിലെ വാൽവ് ട്യൂബുകളിലൂടെ നീളമുള്ള ഒരു മുള്ളോ (കരുവേലത്തിന്റെയോ നാരകത്തിന്റെയോ മുള്ള് ഉപയോഗിക്കാം) ആണിയോ കടത്തുക. ഈ മുള്ള് / ആണി ചതുരത്തിന്റെ കർണ്ണം (Diagonal) ആയിത്തീരുന്നു. രണ്ടു ത്രിഭുജങ്ങൾ ആയി വിഭജിക്കപ്പെടുന്ന ചതുർഭുജം സ്ഥിരവും ദൃഢവും ആയിത്തീരുന്നു. (4)





1



2 ത്രിഭുജത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

ത്രിഭുജങ്ങൾ കൂട്ടിയിണക്കുമ്പോൾ

— ത്രിഭുജം വളയുകയോ വഴങ്ങുകയോ ചെയ്യുകയില്ല. ത്രിഭുജത്തിന്റെ ആകൃതി അത്യന്തം ദൃഢമാണ്. കെട്ടിടങ്ങളും, പാലങ്ങളും മററും നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ ത്രിഭുജാകൃതിയിലുള്ള ചട്ടക്കൂട് ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് ഇതാണ് കാരണം.

— മുളയോ കഴയോ കൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കുന്ന കൊട്ടകകളിലും ഉത്തരവും കഴുക്കോലും ഉപയോഗിച്ചു നിർമ്മിച്ച മേൽക്കൂരകളിലും ത്രിഭുജാകൃതി ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ളത് ശ്രദ്ധിച്ചുനോക്കൂ. (1)

— തീവണ്ടിപ്പാലങ്ങളും ഉയർന്ന വൈദ്യുതി ടവറുകളിലെ ഇരുമ്പു ഗേർഡറുകളും. ത്രിഭുജങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്താണ് നിർമ്മിക്കാറുള്ളത്. (2)

മൂന്നിന്റെ സന്ധി

—ഒരു വാൽവ് ട്യൂബും രണ്ടു തീപ്പെട്ടിക്കോലും ചേർന്ന സന്ധിയിൽ നാരകമുള്ള് കൊണ്ട് ഒരു തുള ഉണ്ടാക്കുക. (1)

—ഈ തുളയിൽക്കൂടി മൂന്നാമത്തൊരു തീപ്പെട്ടിക്കോൽ കടത്തുക. അപ്പോൾ 'T' ആകൃതിയിൽ മൂന്നു തീപ്പെട്ടിക്കോലുകളുടെ ഒരു സന്ധി ഉണ്ടാവുന്നു. (2)

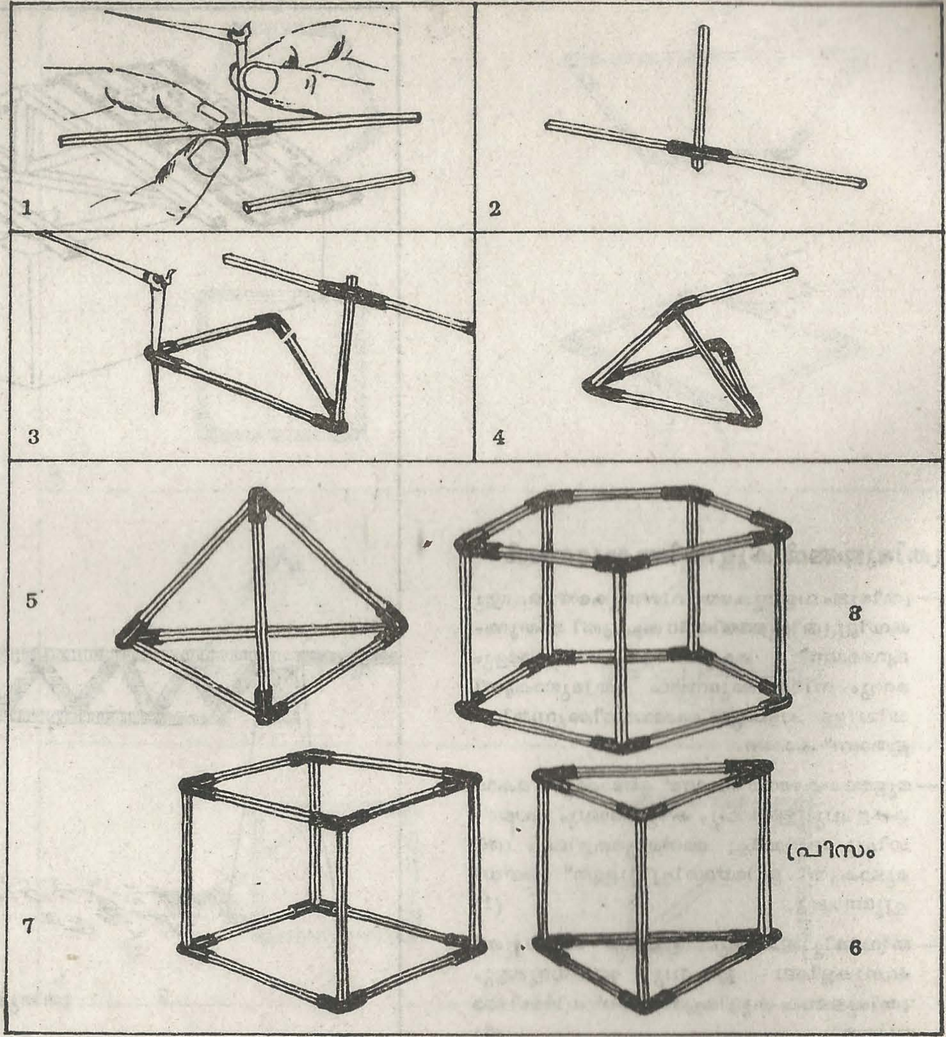
—ഒരു സമബാഹുത്രിഭുജത്തിന്റെ സന്ധികളിൽ ഉള്ള മൂന്നു വാൽവ് ട്യൂബുകളും നാരകമുള്ളുകൊണ്ട് തുളക്കുക. ഈ മൂന്നു തുളകളിലും 'T' സന്ധിയിലുള്ള മൂന്നു തീപ്പെട്ടിക്കോലുകളുടെ ഓരോ തലവീതം കടത്തുക. (3) (4)

—ഇങ്ങനെ ഒരു പുതിയ ചട്ടക്കൂട് ഉണ്ടാവുന്നു. ഇതിന് ചതുഷ്ഫലകം (ടെട്രാഹെഡ്രൺ) എന്നു പറയുന്നു (5) ചതുഷ്ഫലകത്തിന് നാലു മൂലകളും ആറ് അതിരുകളും നാലു പാർശ്വങ്ങളും ഉണ്ട്. ഇതിന്റെ ഓരോ പാർശ്വവും ഓരോ സമബാഹുത്രിഭുജം ആണ്. ത്രിഭുജം മാത്രം ആണ് സുദൃഢം ആയ ആകൃതി എന്നു നാം കണ്ടു. പൂർണ്ണമായും ത്രിഭുജങ്ങളാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അപാരദൃഢതയുള്ള ഒരു ചട്ടക്കൂടാണ് ചതുഷ്ഫലകം. പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചട്ടക്കൂടുകളിൽ ഏററവും അടിസ്ഥാനപരമാണ് ചതുഷ്ഫലകം. (5)

—ഇനി രണ്ടു സമബാഹുത്രിഭുജങ്ങളെ മൂന്നു തീപ്പെട്ടിക്കോൽ ഉപയോഗിച്ച് കൂട്ടിയിണക്കി ഒരു പ്രിസം (Prism) ഉണ്ടാക്കൂ. (6)

—രണ്ടു ചതുർഭുജങ്ങളും നാലു തീപ്പെട്ടിക്കോലും കൂട്ടിയിണക്കി ഒരു ഘനചതുരം (Cube) ഉണ്ടാക്കിനോക്കൂ. (7)

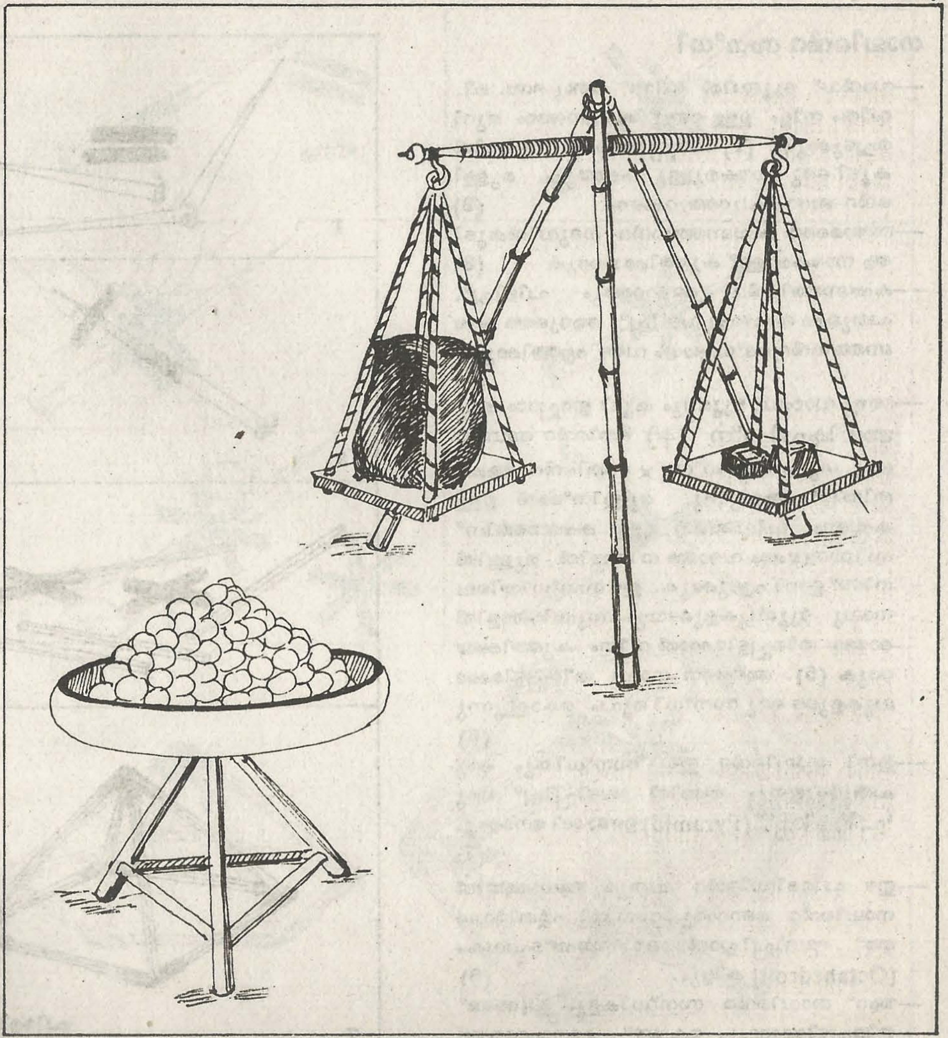
—രണ്ടു പഞ്ചഭുജങ്ങളും അഞ്ചു തീപ്പെട്ടിക്കോലും കൂട്ടിയിണക്കി മനോഹരമായ മറെറാരു ചട്ടക്കൂട് ഉണ്ടാക്കാം. (8)



ചതുഷ്ഫലകത്തിന്റെ ദൃഢത

— പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചട്ടക്കൂടുകളിൽ ഏററവുമധികം ദൃഢതയുള്ളത് ചതുഷ്ഫലകത്തിനാണ്.

— നിത്യ ജീവിതത്തിൽ പലയിടത്തും ഇതു നാം ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. കമ്പോളത്തിൽ വിറകും ധാന്യവും മററും തൂക്കുന്നതിനുള്ള വലിയ ത്രാസ് മുക്കാലിയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? പള്ളിക്കൂടങ്ങളിലെ ബ്ലാക്ക് ബോർഡ് വയ്ക്കുന്നത് മുക്കാലികളിൽ ആണ്. മുക്കാലിക്ക് ഏതാണ്ട് ചതുഷ്ഫലകത്തിന്റെ ആകൃതിയാണ് എന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം.



നാലിന്റെ സന്ധി

—വാൽവ് ട്യൂബിൽ നിന്ന് രണ്ടു സെ. മീ. വീതം നീളം ഉള്ള രണ്ടു കഷണങ്ങൾ മുറിച്ചെടുക്കുക. (1) ഒരെണ്ണത്തിന്റെ നാളിയിൽ കൂടി ഒരു നാരകമുള്ളു കടത്തുക. മുള്ളിന്റെ അററം പുറത്തുവരണം (2)

—രണ്ടാമത്തെ കഷണത്തിന്റെ നടുവിൽകൂടി ആ നാരകമുള്ള് കുത്തിക്കയററുക (3)

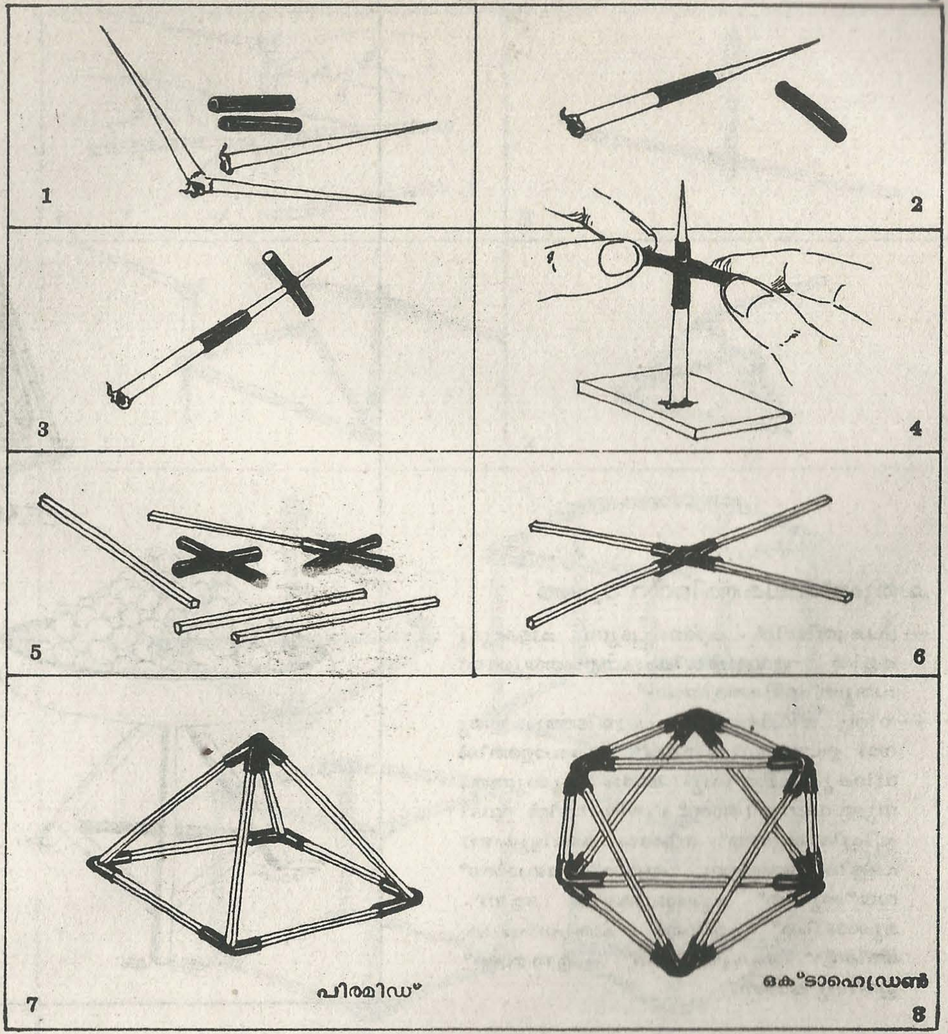
—കഷണത്തിന്റെ രണ്ടററത്തും പിടിച്ച്, പതുക്കെ താഴോട്ടു വലിച്ച്, ആദ്യത്തെ കഷണത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗം വരെ എത്തിക്കുക. (4)

—രണ്ടു വാൽവ് ട്യൂബും കൂടി ഇപ്പോൾ ഒരു അധികചിഹ്ന (+) ത്തിന്റെ അഥവാ ഒരു ഗുണനചിഹ്ന (×) ത്തിന്റെ ആകൃതിയിൽ ആവുന്നു. മുള്ളിന്മേൽ ഉള്ള കഷണം, വിലങ്ങനെ ഉള്ള കഷണത്തിന് സ്ഥാനഭ്രംശം വരാത്ത നിലയിൽ മുള്ളിൽ നിന്ന് ഊരി എടുക്കുക. ഈ സന്ധിയിലെ നാലു ട്യൂബുകളുടെയും സുഷിരങ്ങളിൽ ഓരോ തീപ്പെട്ടിക്കോൽ വീതം കുത്തിക്കയററുക (5). അങ്ങനെ നാലു തീപ്പെട്ടിക്കോലുകളുടെ ഒരു സന്ധി രൂപം കൊള്ളുന്നു (6)

—ഇനി നാലിന്റെ ഈ സന്ധിയും ഒരു ചതുർഭുജവും തമ്മിൽ ഘടിപ്പിച്ച് ഒരു 'പിരമിഡ്' (Pyramid) ഉണ്ടാക്കി നോക്കൂ. (7)

—ഈ പിരമിഡിന്റെ ചതുര–ആധാരത്തിൽ നാലിന്റെ മറെറാരു സന്ധി എതിർവശത്ത് ഘടിപ്പിച്ചാൽ ഒരു അഷ്ടഫലകം (Octahedron) കിട്ടും. (8)

—ആറ് നാലിന്റെ സന്ധികളും പന്ത്രണ്ട് തീപ്പെട്ടിക്കോലും കൊണ്ട് മനോഹരമായ ഒരു അഷ്ടഫലകം ഉണ്ടാക്കാം.



അഞ്ചിന്റെയും ആറിന്റെയും സന്ധി

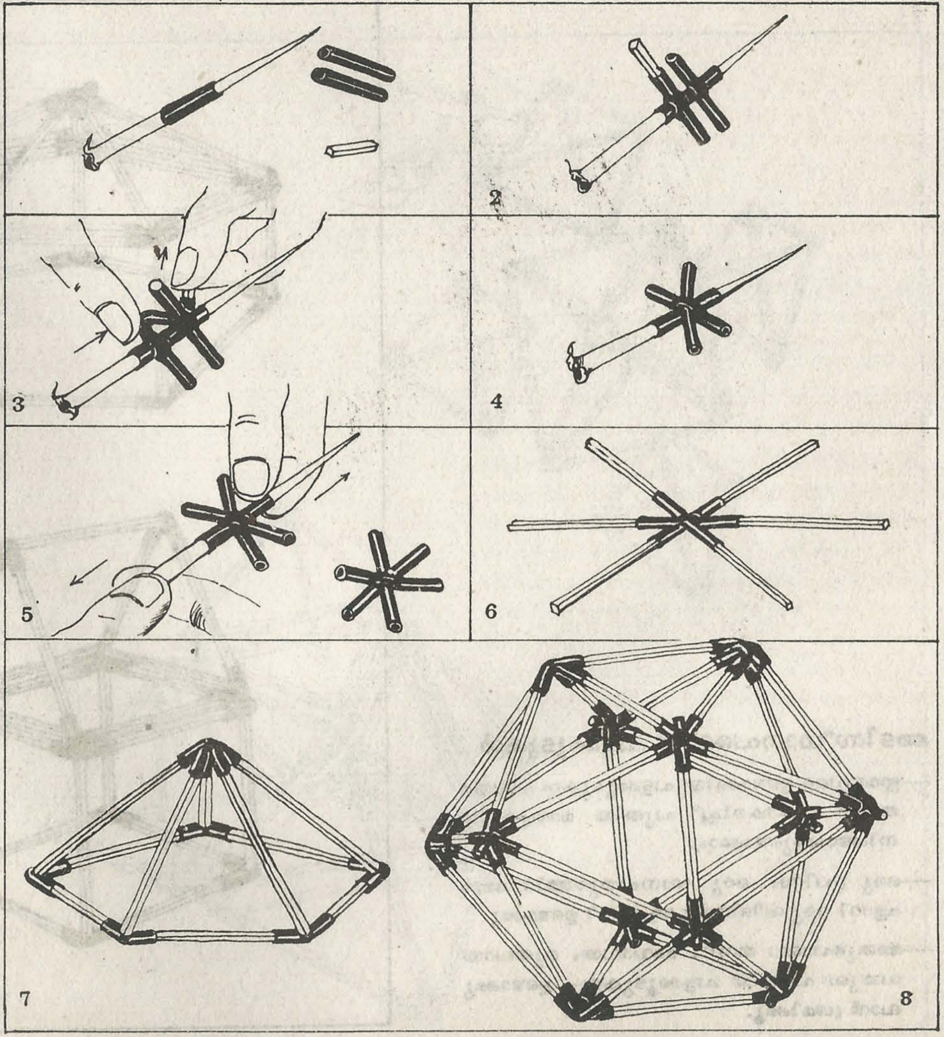
—നാലിന്റെ ഒരു സന്ധി മുള്ളിന്മേൽ ഉണ്ടാക്കൂ. മൂന്നാമതൊരു വാൽവ് ട്യൂബുകൂടി മുന്നേപ്പോലെ മുള്ളിലെ ആദ്യത്തെ ട്യൂബിന്മേൽ കയററൂ. മൂന്നു കഷണങ്ങളും ചേർന്ന് ഇപ്പോൾ ഒരു H സന്ധി രൂപം പ്രാപിക്കുന്നു. (2)

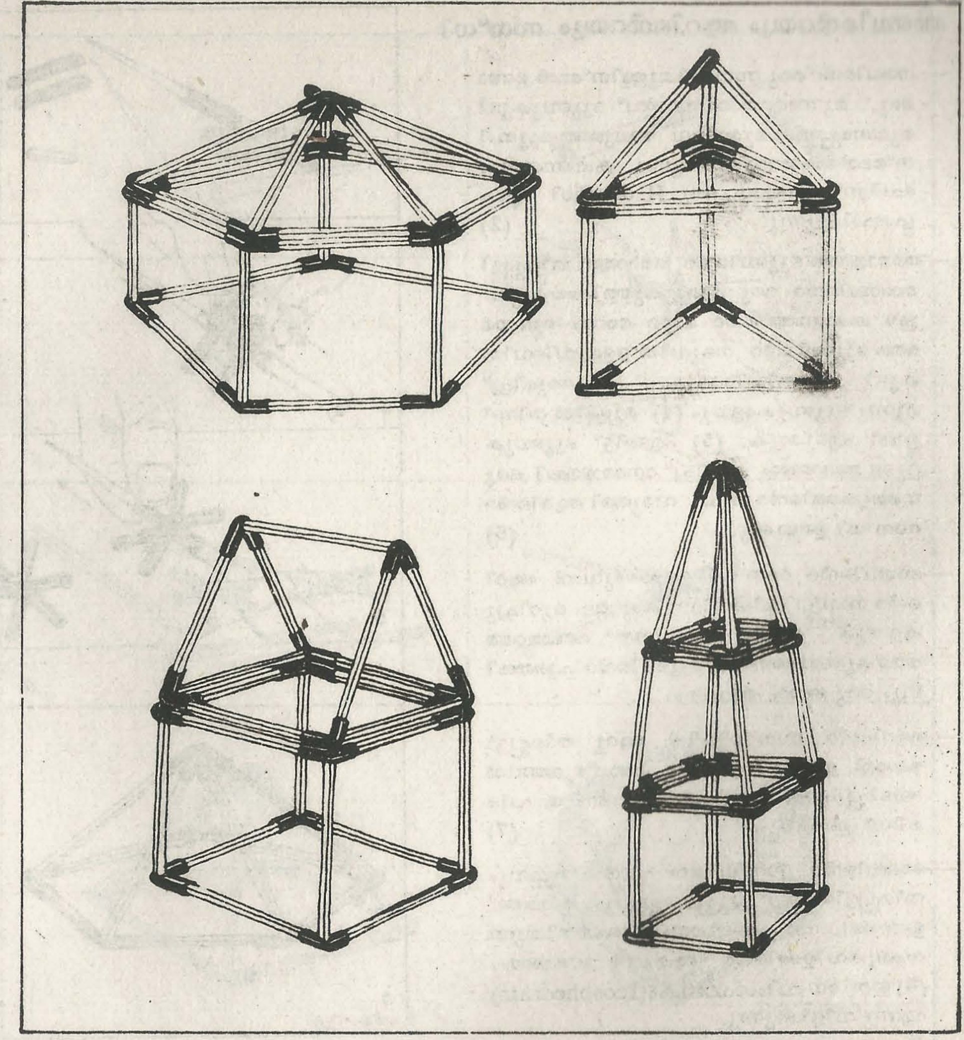
—രണ്ടാമത്തെ ട്യൂബിന്റെ ഒരററത്ത് തീപ്പെട്ടിക്കോലിന്റെ ഒരു മുറി കുത്തിക്കയററുക. ഈ കഷണത്തിന്റെ മറേറ അററം മൂന്നാമത്തെ ട്യൂബിന്റെ നടുവിൽ ഉള്ള വിടവിൽ കൂടി കുത്തിയിറക്കുക. (3) ഒരുമിച്ച് മൂന്നു ട്യൂബുകളേയും (4) മുള്ളിൽ നിന്ന് ഊരി എടുക്കുക. (5) എന്നിട്ട് ട്യൂബുകളുടെ അററങ്ങൾ വലിച്ച് നേരേയാക്കി ഒരു നക്ഷത്രത്തിന്റെ രൂപം വരുത്തി ആറിന്റെ സന്ധി ഉണ്ടാക്കൂ. (5)

—അഞ്ചിന്റെ സന്ധി ഉണ്ടാക്കുവാൻ ആറിന്റെ സന്ധിയിൽനിന്ന് ഒരു തല മുറിച്ചുകളയുക. മുറിച്ചുകളയുന്നത് രണ്ടാമത്തേയോ മൂന്നാമത്തേയോ ട്യൂബിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഒരു അററം ആവണം.

—ആറിന്റെ സന്ധിയിൽ ആറു തീപ്പെട്ടിക്കോൽ ഇണക്കി (6) ഒരു ഷഡ്ഭുജത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ചാൽ ഒരു ഷഡ്കോണീയ പിരമിഡ് ഉണ്ടാവും. (7)

—അഞ്ചിന്റെ സന്ധികൾ പന്ത്രണ്ടെണ്ണവും തീപ്പെട്ടിക്കോല് മുപ്പതെണ്ണവും ചേർത്ത് ഇണക്കി, വർണ്ണക്കടലാസിൽ പൊതിയുന്ന നക്ഷത്രവിളക്കിന്റെ ആകൃതി ഉണ്ടാക്കാം. (8) ഇതിനെ വിംശഫലകം(Icosohedram) എന്നു വിളിക്കുന്നു.



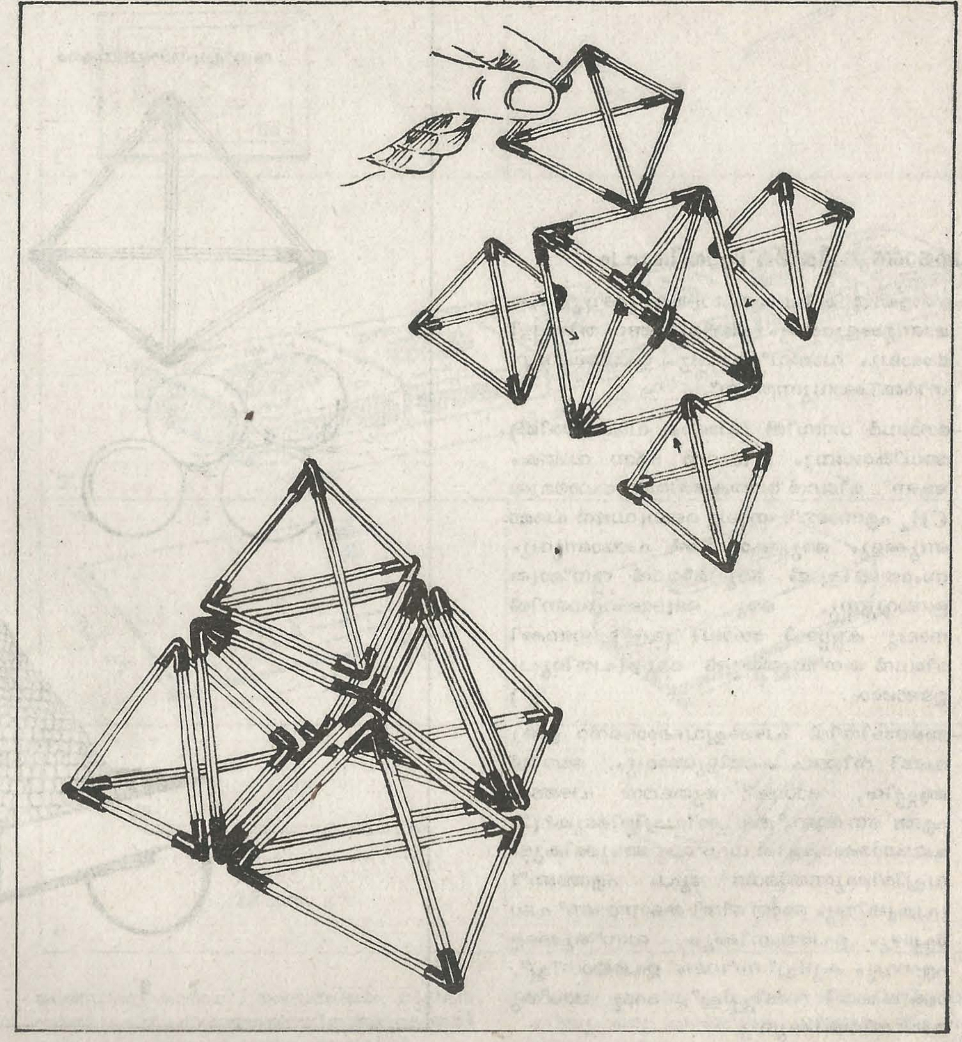


അടിസ്ഥാനപരമായ ചട്ടക്കൂടുകൾ

—ഇതേവരെ ഉണ്ടാക്കിയ ചട്ടക്കൂടുകൾ പലതരത്തിൽ ഏകീകരിച്ച് പുതിയ മാതൃകകൾ നിങ്ങൾക്കുണ്ടാക്കാം.

—ഒരു പ്രിസം ഒരു ഘനചതുരത്തിന്മേൽ ഏറ്റി ഒരു വീടിന്റെ ആകൃതി ഉണ്ടാക്കൂ.

—അതുപോലെ തമ്പ്, ദേവാലയം മുതലായവയുടെ പുതിയ ചട്ടക്കൂടുകളും ഉണ്ടാക്കുവാൻ ശ്രമിക്കൂ.



ടെട്രാഹെഡ്രണും ഒക്ടാഹെഡ്രണും

—ടെട്രാഹെഡ്രണും ഒക്ടാഹെഡ്രണും ചേർത്ത് രസകരമായ പല മാതൃകകളും ഉണ്ടാക്കാം.

—ഒരു ഒക്ടാഹെഡ്രണും നാല് ടെട്രാഹെഡ്രണും ചേർത്താൽ ഒരു വലിയ ടെട്രാഹെഡ്രൺ ആയിത്തീരും.

—ഒരു ടെട്രാഹെഡ്രണിൻെറ വ്യാപ്തം ഒരു മാത്ര ആയി കരുതിയാൽ വലിയ ടെട്രാഹെഡ്രണിൻെറ വ്യാപ്തം എട്ടു മാത്രയായിരിക്കും.

—ഒരു ഒക്ടാഹെഡ്രണിൻെറ വ്യാപ്തം ഒരു ടെട്രാഹെഡ്രണിൻെറ വ്യാപ്തത്തിൻെറ നാലിരട്ടി വരും.

—വളരെ വലിയ ചട്ടക്കൂടുകൾ നിർമ്മിക്കണം എന്നുണ്ടെങ്കിൽ തീപ്പെട്ടിക്കോലിനു പകരം ഈർക്കിലിൻെറയോ സൈക്കിൾകമ്പിയുടേയോ കഷണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാം.

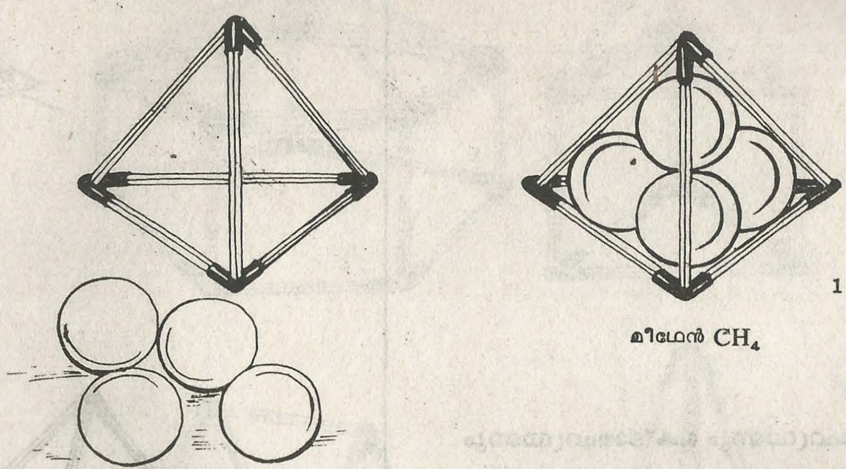
പരമാണുവിന്റെ പ്രതിരൂപം

—സരളമായ ചില തന്മാത്രകളുടേയും പരമാണുക്കളുടേയും പ്രതിരൂപങ്ങൾ തീപ്പെട്ടിക്കോലും വാൽവ് ട്യൂബും ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്.

—ഗോബർ ഗാസിൽ (ചാണക വാതകത്തിൽ) അധികാംശവും മീഥേൻ എന്ന വാതകം ആണ്. മീഥേൻ വാതകത്തിന്റെ ഫോർമുല CH_4 എന്നാണ്. നാലു ഹൈഡ്രജൻ പരമാണുക്കളും ഒരു കാർബൺ പരമാണുവും സംയോജിച്ചാൽ ഒരു മീഥേൻ തന്മാത്ര ഉണ്ടാവുന്നു. ഒരു ടെട്രാഹെഡ്രണിൽ നാലു കണ്ണാടി ഗോലി (വട്ട്) ഇണക്കി മീഥേൻ തന്മാത്രയുടെ ഒരു പ്രതിരൂപം ഉണ്ടാക്കാം. (1)

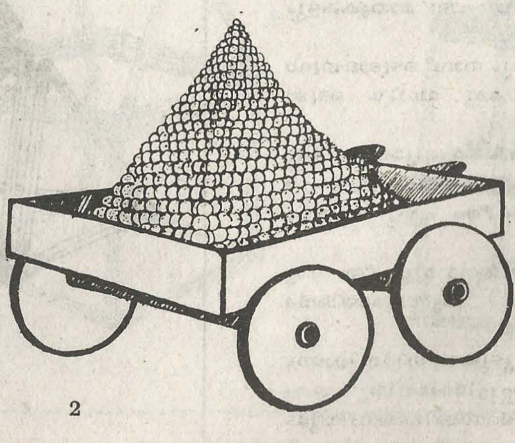
—അങ്ങാടിയിൽ പഴക്കച്ചവടക്കാരന്റെ ഉന്തുവണ്ടി നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടാവും. അതിൽ ആപ്പിൾ, ഓറഞ്ച് മുതലായ പഴങ്ങൾ എങ്ങ നെ ആണ് അടുക്കിവച്ചിരിക്കുക? (2) പലഹാരക്കടകളിൽ ലഡ്ഡു അടുക്കികൂട്ടി വച്ചിരിക്കുന്നതിന്റെ രൂപം എന്താണ്? പ്രകൃതിയും അതേ രീതി തന്നെയാണ് പലപ്പോഴും ഉപയോഗിക്കുക. വസ്തുക്കളെ ഏററവും കുറച്ച് സ്ഥലം ഉപയോഗിച്ച്, ശക്തമായി ഘടിപ്പിച്ച്, മററു വസ്തുക്കൾ നിർമ്മിക്കുന്നു.

തന്മാത്രാഘടനകം



1

മീഥേൻ CH_4



2

തീപ്പെട്ടിയുടെ അളവ്

—നാം നിത്യവും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒന്നാണ് തീപ്പെട്ടി. ലക്ഷക്കണക്കിന് തീപ്പെട്ടി ദിവസവും നിർമ്മാണശാലകളിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതുകൊണ്ട് തീപ്പെട്ടിയുടെ പല അളവുകളും ആധികാരികമായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.

—ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കൂടിന്റെ നീളം ഉദ്ദേശം 5 സെൻറിമീററർ അഥവാ രണ്ട് ഇഞ്ച് ആണ്. (1)

—ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളിക്ക് അഞ്ചു സെ. മീ. നീളം എന്നത് നല്ല ഒരു അനുമാനം ആണ്. (2)

—ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളിയുടെ പകുതി നീളം 2.5 സെ. മീ. അഥവാ 1 ഇഞ്ച് എന്ന് കണക്കാക്കാം.

—ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കോലിന് രണ്ടു മില്ലിമീററർ (മി. മീ) വീതിയും രണ്ടു മി. മീററർ വണ്ണവും കാണും. (2)

—നീളത്തിൽ അടുപ്പിച്ച് രണ്ടു തീപ്പെട്ടി വച്ചാൽ 10 സെ. മീ. കാണും. നീളത്തിൽ ആറു തീപ്പെട്ടി അടുപ്പിച്ചടുപ്പിച്ചു വച്ചാൽ ഒരടി അഥവാ മുപ്പതു സെ. മീ. ആവും. (3)

—തീപ്പെട്ടിയെപ്പോലെ മററു പല സാധനങ്ങളും നീളത്തിന്റെ അനുമാനത്തിന് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

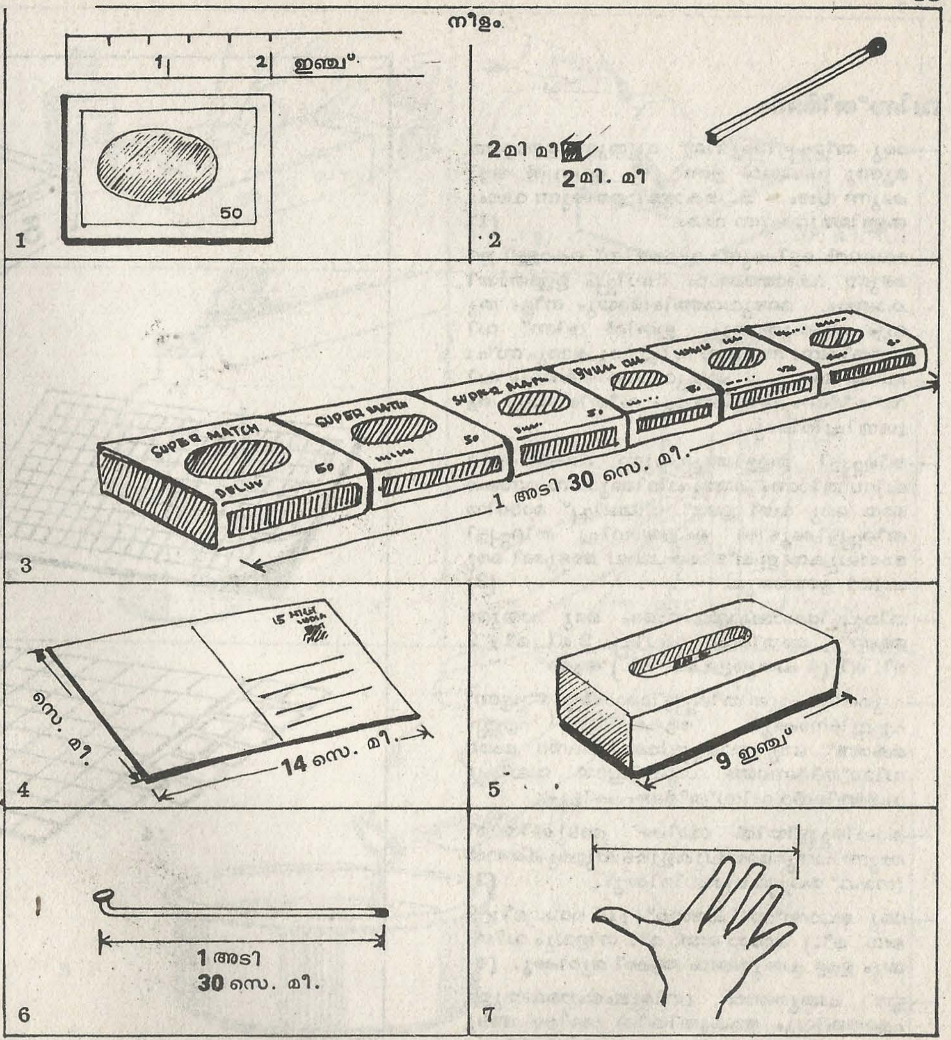
—ഒരു പോസ്ററു കാർഡിന് 14 സെ. മീ. നീളവും 9 സെ. മീ. വീതിയും ഉണ്ട്. (4)

—സാധാരണ ഇഷ്ടിക 9 ഇഞ്ച് നീളം ഉള്ളതായിരിക്കും. (5)

—സൈക്കിൾ ചക്രത്തിന്റെ കമ്പിക്ക് ഉദ്ദേശം 1 അടി നീളം കാണും. (6)

—ഇതുപോലെ നാണയങ്ങളുടെ വ്യാസം, വണ്ണം മുതലായവയും ആധികാരികമായ അളവുകൾ ആണ്. ഇവയെല്ലാം നീളം അളക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്

—കയ്യിൽ സ്കെയിൽ ഇല്ലെങ്കിലും തീപ്പെട്ടി, പോസ്ററു കാർഡ്, നാണയങ്ങൾ മുതലായവയുടെ സഹായത്താൽ നീളങ്ങളുടെ ശരിയായ അനുമാനം നടത്താവുന്നതാണ്.



—നിങ്ങളുടെ കയ്യിലെ നാലുവിരലിന്റെ വീതിയും ഒരു ചാണിന്റെ നീളവും അളന്നു തിട്ടപ്പെടുത്തൂ. (7)

വിസ്തീർണം

—ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കൂടിന് വ്യത്യസ്തങ്ങളായ മൂന്നു വശങ്ങളും ഉണ്ട്. 1. ലേബൽ ഒട്ടിക്കുന്ന വശം. 2. കൊള്ളി ഉരക്കുന്ന വശം. തള്ളിത്തുറക്കുന്ന വശം. (1)

—ലേബൽ ഒട്ടിക്കുന്ന വശത്തിന് കൊള്ളി ഉരക്കുന്ന വശത്തേക്കാരം വലിപ്പം ഉള്ളതായി കാണാം. രണ്ടുവശത്തിൻെറയും നീളം തുല്യം ആണുതാനും. ഇതിൽ നിന്ന് വിസ്തീർണം സംബന്ധിച്ച ഒരു കാര്യം സ്പഷ്ടം ആവും. ഏതുവശത്തിൻെറയും വിസ്തീർണം നീളത്തേയും വീതിയേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.

—തീപ്പെട്ടി തള്ളിത്തുറക്കുന്ന വശത്തിൻെറ വിസ്തീർണം കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ രസകരമായ ഒരു വഴി ഉണ്ട്. വലിപ്പ് മാററിയ തീപ്പെട്ടിക്കൂടിൽ ഉപയോഗിച്ച തീപ്പെട്ടിക്കോലുകരം ഇഷ്ടികപോലെ അടുക്കി ഒരു ചുമർ ഉണ്ടാക്കുക (3)

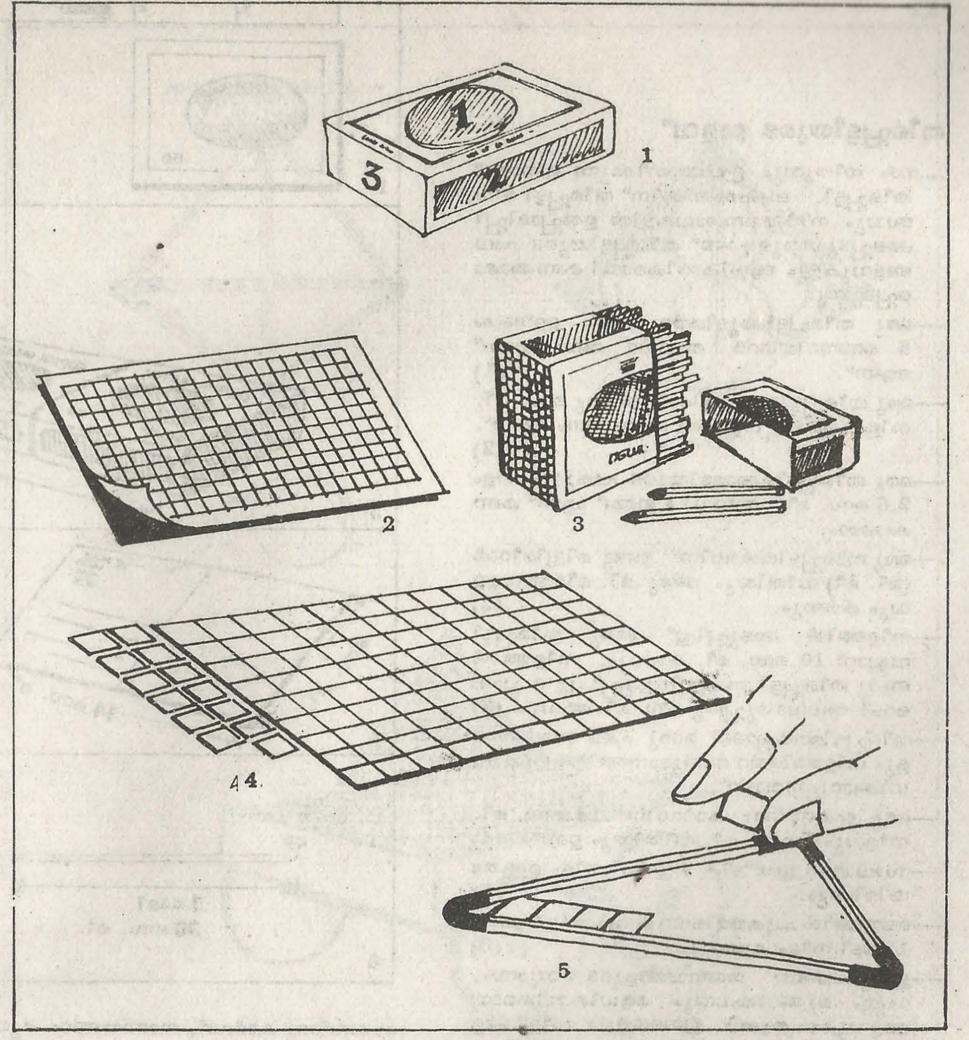
—തീപ്പെട്ടിക്കോലിൻെറ ഛേദം ഒരു ചതുരം ആണ്. അതിൻെറ വലിപ്പം 2 മി. മീ x 2 മി. മീ (4 ചതുരശ്ര മി. മീ.) ആണ്.

—ചുമരിൽ എത്ര തീപ്പെട്ടിക്കോൽ ഉണ്ട് എന്ന് എണ്ണിനോക്കുക. ആകെ ഉള്ള എണ്ണം കൊണ്ട് ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കോലിൻെറ ഛേദ വിസ്തീർണത്തെ ഗുണിച്ചാൽ വലിപ്പു വശത്തിൻെറ വിസ്തീർണം കിട്ടും.

—കാലിപ്പെട്ടിയിൽ ശരിക്ക് അടുക്കിയിരിക്കുന്ന ചതുരക്കോലുകളുടെ ചുമരു കണ്ടാൽ ഗ്രാഫ് പേപ്പർ പോലിരിക്കും. (2)

—ഒരു പോസ്ററ് കാർഡ് (14 സെ. മീ x 9 സെ. മീ.) ഓരോ സെ. മീ. നീളവും വീതിയും ഉള്ള ചതുരങ്ങളും ആക്കി മുറിക്കൂ. (4)

—ഈ ചതുരങ്ങളും ത്രിഭുജംപോലെയുള്ള ഏതെങ്കിലും ആകൃതിയിൽ ശരിക്ക് അടുക്കി ആ ആകൃതിയുടെ വിസ്തീർണം കണ്ടുപിടിക്കൂ. (5)



വ്യാപ്തം

—തീപ്പെട്ടിയുടെ ഒഴിഞ്ഞ വലിപ്പിന്മേൽ അല്പം എണ്ണ പുരട്ടുക. എണ്ണ ഉണങ്ങി കഴിയുമ്പോൾ വലിപ്പ് വെള്ളം കടക്കാത്തത് (വാട്ടർപ്രൂഫ്) ആയിത്തീരും. (1)

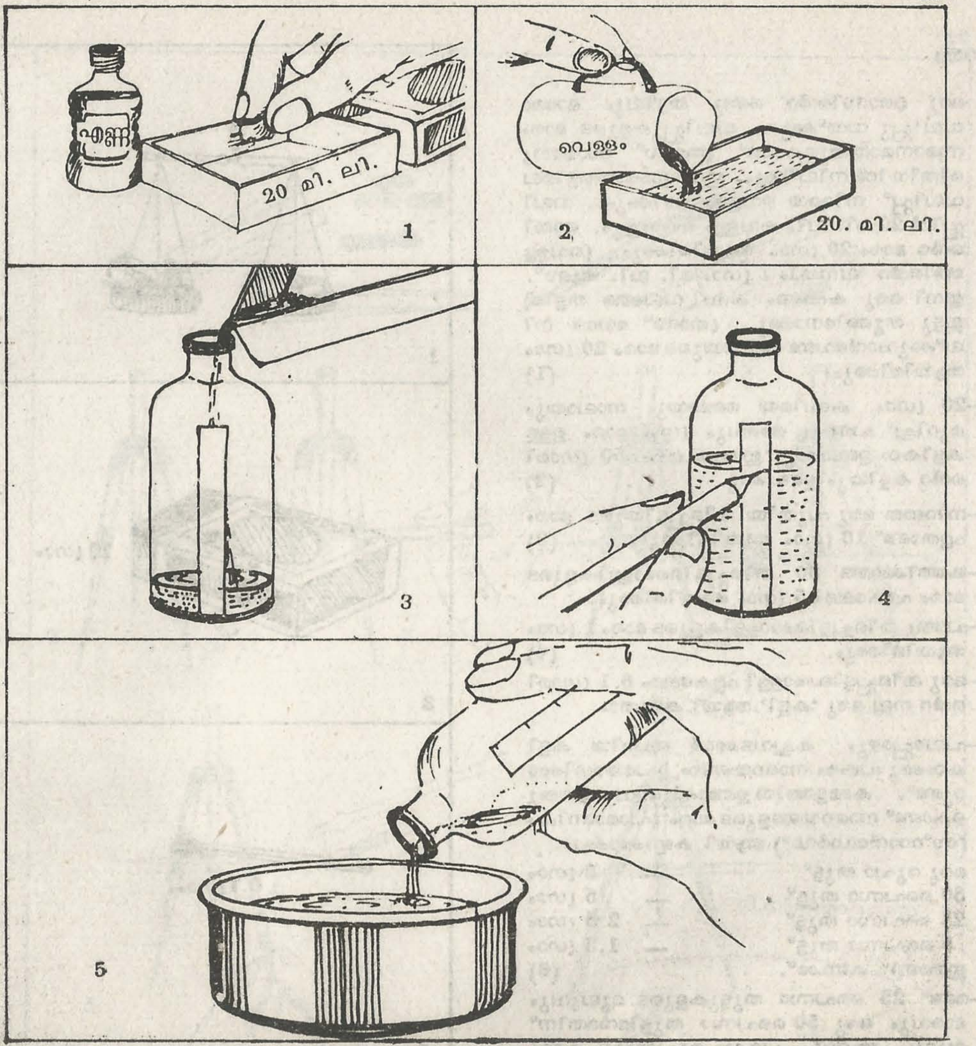
—ഒരു തീപ്പെട്ടി വലിപ്പിൽ ഏതാണ്ട് 20 മില്ലി ലിററർ വെള്ളം കൊള്ളും. (2)

—തീപ്പെട്ടി വലിപ്പ് 20 മി. ലി. അളവിന് അനുയോജ്യമായ ഒരു അളവു പാത്രമാണ്.

—തീപ്പെട്ടി വലിപ്പ് ഒരു 20 മി. ലി. അളവു പാത്രമായി കണക്കാക്കി കിണ്ണം, ഗ്ലാസ്, മൊന്ത, കപ്പ്, കുപ്പികൾ മുതലായവയുടെ വ്യാപ്തം അളന്നു തിട്ടപ്പെടുത്തൂ.

—വലിയ വായ് ഉള്ള ഒരു കുപ്പിയുടെ പുറത്ത് വെള്ളക്കടലാസിന്റെ ഒരു നേരിയ കീറ് അടിയിൽ നിന്നു മേല്പോട്ട് ഒട്ടിക്കുക. (3) കുപ്പിക്കകത്ത് ഇനി ഒരു വലിപ്പു നിറയെ വെള്ളം ഒഴിക്കുക. പിന്നീട് വെള്ളത്തിന്റെ നിരപ്പ് സൂക്ഷിച്ച് കടലാസു കീറിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുക. അടയാളത്തിൽ 20 മി. ലി. എന്നും കുറിക്കുക. ഇതേമാതിരി 40 മി. ലി., 60 മി. ലി., 80 മി. ലി., 100 മി. ലി. എന്നീ നിരപ്പുകളും അടയാളപ്പെടുത്തുക. (4) ഈ കുപ്പി ഇപ്പോൾ 100 മി. ലി. വ്യാപ്തമാപി ആയി തീരുന്നു.

—കുപ്പിയിൽ 100 മി. ലി. അടയാളം വരെ വെള്ളം നിറയ്ക്കൂ. ഈ വെള്ളം ഒരു വലിയ പാത്രത്തിലേക്ക് ഒഴിയ്ക്കൂ. ഇത് പത്തു തവണ ആവർത്തിക്കൂ. വലിയ പാത്രത്തിൽ ഇപ്പോൾ 1000 മി. ലി. അഥവാ ഒരു ലിററർ വെള്ളം കാണും. (5)



ഭാരം

—ഒരു ത്രാസിന്റെ രണ്ടു തട്ടിലും ഓരോ വലിപ്പു വയ്ക്കുക. വലിപ്പുകളുടെ ഭാരം സമാനമായതുകൊണ്ട് ത്രാസ് സാമാന്യ രീതിയിൽ നില്ക്കും. ഇനി ഇടത്തേതട്ടിലെ വലിപ്പ് നിറയെ വെള്ളം ഒഴിക്കുക. വലിപ്പിൽ 20 മി. ലി. വെള്ളം കൊള്ളും. അതിന്റെ ഭാരം 20 ഗ്രാം ആയിരിക്കും. (വെള്ളത്തിന്റെ ഘനത്വം 1 ഗ്രാം/മി. ലി. ആണ്. ഇനി ഒരു കഷണം കമ്പി വലത്തേ തട്ടിൽ ഇട്ടു തൂക്കിനോക്കൂ. ത്രാസ് നേരേ നില്ക്കുവാൻവേണ്ട കമ്പിയുടെ ഭാരം 20 ഗ്രാം ആയിരിക്കും. (1)

—20 ഗ്രാം കമ്പിയെ രണ്ടായും നാലായും മുറിച്ച് പത്തും അഞ്ചും ഗ്രാം ഭാരം ഉള്ള കട്ടികൾ ഉണ്ടാക്കൂ. ഇതുപോലെ 50 ഗ്രാമിന്റെ കട്ടിയും ഉണ്ടാക്കൂ. (2)

—നിറഞ്ഞ ഒരു പുതിയ തീപ്പെട്ടിയുടെ ഭാരം ഏതാണ്ട് 10 ഗ്രാം ആയിരിക്കും. (3)

—കത്തിക്കാത്ത 50 തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളികളുടെ ഭാരം ഏകദേശം 5 ഗ്രാം ആയിരിക്കും.

—പത്തു തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളികളുടെ ഭാരം 1 ഗ്രാം ആയിരിക്കും. (4)

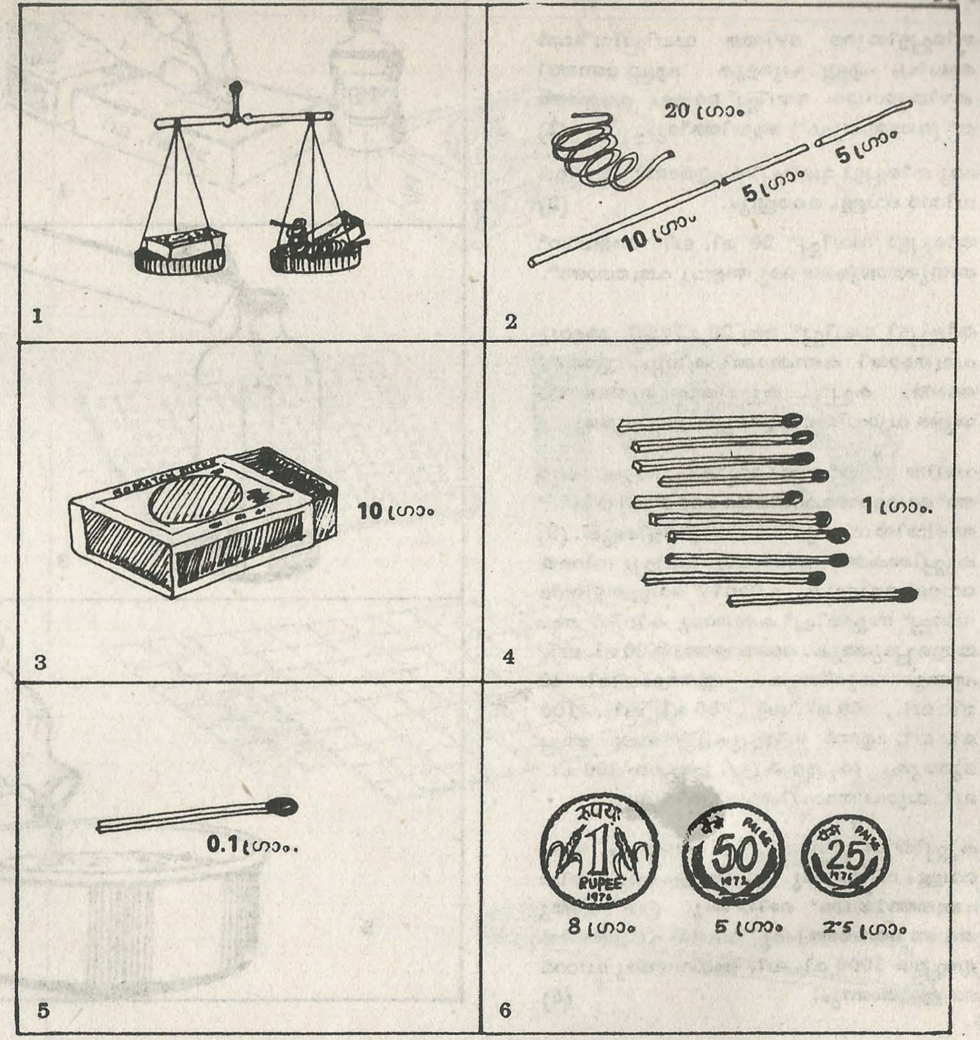
—ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളി ഏകദേശം 0.1 ഗ്രാമിന്റെ നല്ല ഒരു 'കട്ടി' ആയി കരുതാം.

—പലപ്പോഴും കച്ചവടക്കാർ ചെറിയ കട്ടികൾക്കു പകരം നാണയങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. കമ്മട്ടത്തിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നവ ആയതുകൊണ്ട് നാണയങ്ങളുടെ ഭാരം പ്രാമാണികം (സ്റ്റാൻഡേർഡ്) ആയി കണക്കാക്കാം.

ഒരു രൂപാ തുട്ട്	—	8 ഗ്രാം
50 പൈസാ തുട്ട്	—	5 ഗ്രാം
25 പൈസാ തുട്ട്	—	2.5 ഗ്രാം
5 പൈസാ തുട്ട്	—	1.5 ഗ്രാം

ഇതാണ് കണക്ക്. (6)

—രണ്ട് 25 പൈസാ തുട്ടുകളുടെ മൂല്യവും ഭാരവും ഒരു 50 പൈസാ തുട്ടിന്റേതിന് തുല്യം ആണ്. പക്ഷെ രൂപയുടെ കാര്യത്തിലോ?



മുള്ളുകൊണ്ടുള്ള ഡിവൈഡർ

—ഒരേ നീളമുള്ള നാല് മുള്ളുകൾ മുറിച്ചെടുക്കൂ. രണ്ടു മുള്ളുകളുടെ തലപ്പുകൾ ഒരു വാൽവ് ട്യൂബ് കഷണം കൊണ്ട് സന്ധിപ്പിച്ച് ഒരു ചെറിയ കൊടിൽ അഥവാ ഡിവൈഡർ ഉണ്ടാക്കൂ. (2)

—ഡിവൈഡറിൻെറ രണ്ടു കാലുകളിലും ഓരോ വാൽവ് ട്യൂബ് കഷണം കയററുക.

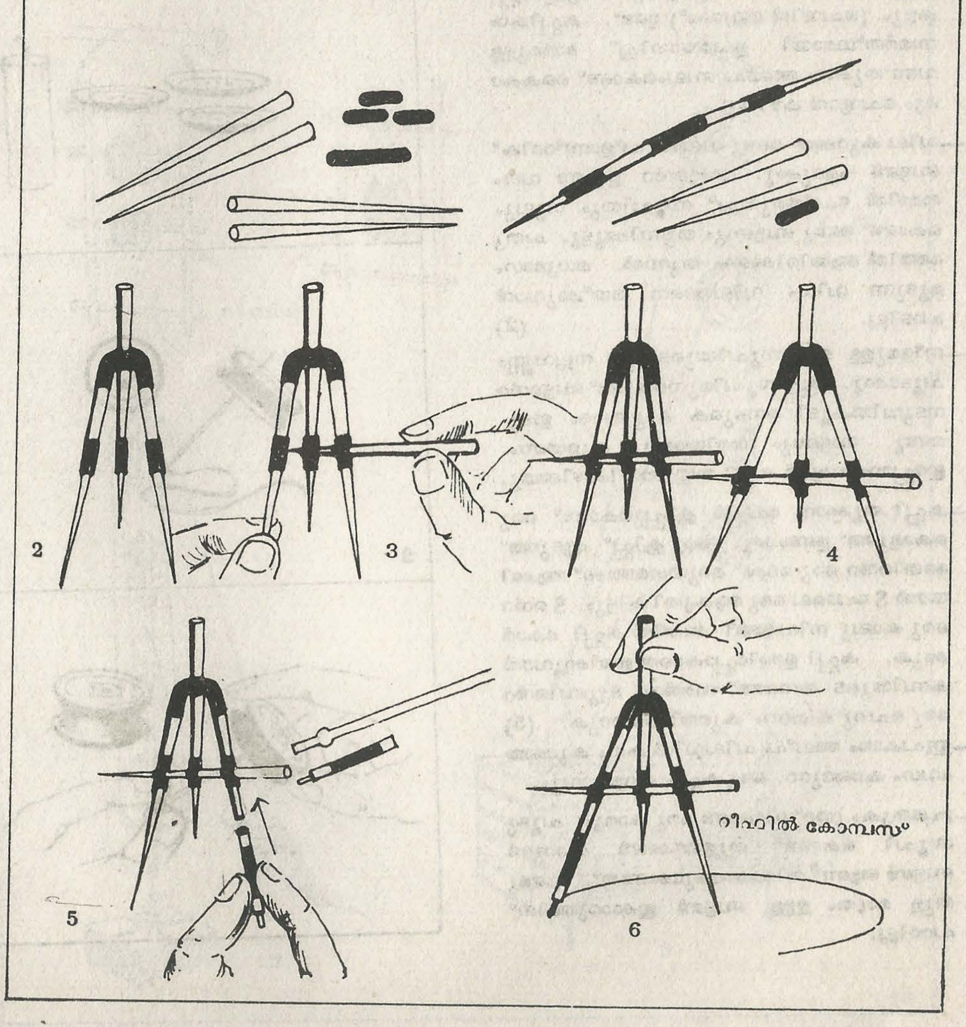
—മുള്ളുകളുടെ സന്ധിയിൽ കൂടി മറെറാരു മുള്ളു കയററി ഡിവൈഡറിന് ഒരു പിടി ഉണ്ടാക്കുക. ഈ മുള്ളിലും ഒരു വാൽവ് ട്യൂബ് കഷണം കയററുക (3)

—നാലാമത് ഒരു മുള്ള് ഈ മൂന്നു ട്യൂബ് കഷണങ്ങളിലുംകൂടി വിലങ്ങനെ കയററി ഏതാണ്ട് ഒരു A യുടെ ആകൃതി ഉണ്ടാക്കുക. (മടക്കിവച്ച ഒരു ബ്ലാക്ക്ബോർഡ് സ്ററാൻഡുപോലെയും തോന്നാം). (4)

—വിലങ്ങനെ കയററിയ മുള്ളിന്മേൽ നിരക്കി, ഡിവൈഡറിൻെറ കാലുകൾ അടുപ്പിക്കുകയോ അകററുകയോ ചെയ്യാം.

—മുള്ളു ഡിവൈഡറിൻെറ ഒരു കാൽ ഒടിച്ച്, അവിടെ ബാൾപെൻ റീഫില്ലിൻെറ എഴുത്താണി ഉള്ള ഒരു ചെറു കഷണം ഘടിപ്പിക്കുക. അങ്ങിനെ ഒരു കോമ്പസ് ഉണ്ടാക്കുക. (5)

—ഈ കോമ്പസ് ഉപയോഗിച്ച് പലതരം വൃത്തങ്ങൾ മഷിയിൽ വരച്ചു നോക്കൂ. (6)



കപ്പി

—കിണറുകളിലും ക്രെയിനുകളിലും മററും കപ്പി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. കൂട്ടുകപ്പികളും (ചെയിൻ ബ്ലോക്ക്) ഉണ്ട്. കപ്പികൾ സമർത്ഥമായി ഉപയോഗിച്ച് ഭാരമുള്ള വസ്തുക്കൾ അല്പ ബലംകൊണ്ട് കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിയും.

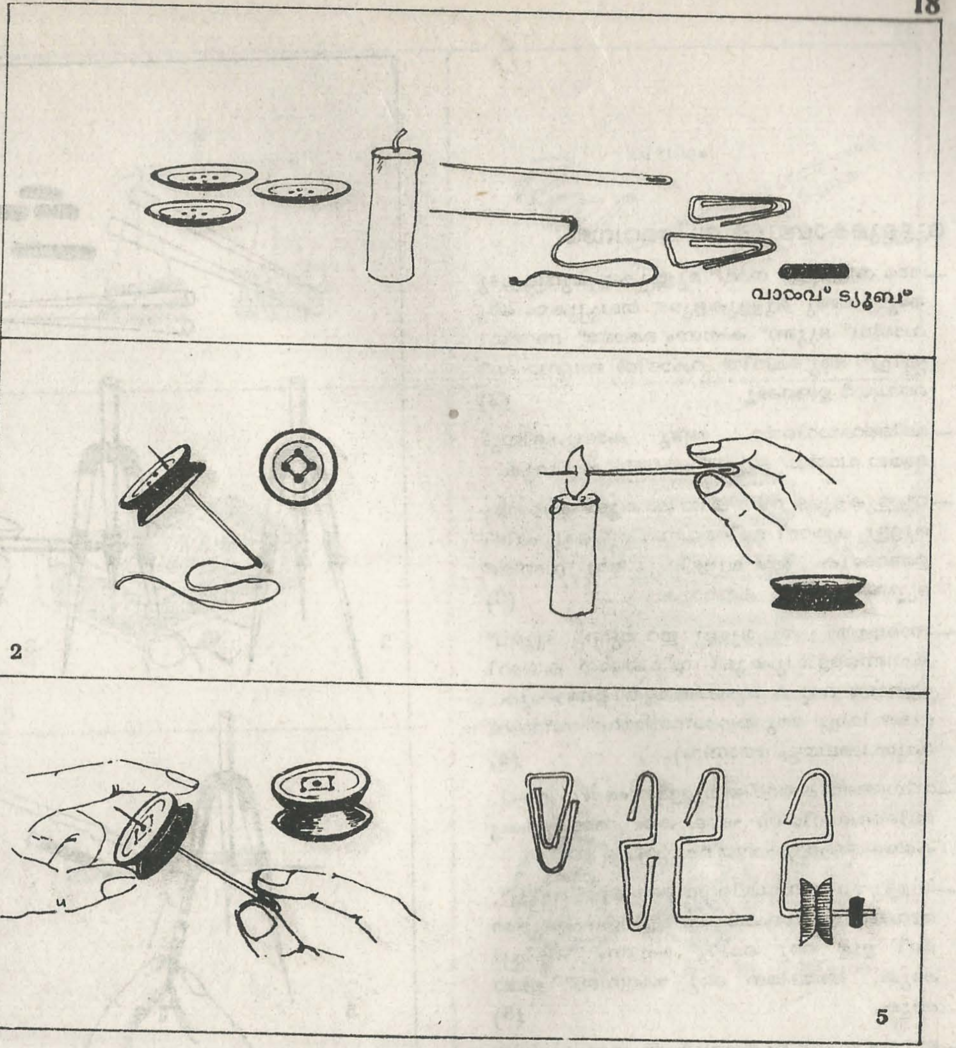
—വില കുറഞ്ഞ രണ്ടു വലിയ പ്ലാസ്ററിക് ബട്ടൺ എടുക്കൂ. ബട്ടന്റെ ഉരുണ്ട വശം തമ്മിൽ ചേർത്തുവച്ച് സൂചിയും നൂലും കൊണ്ട് രണ്ടു ബട്ടണും തുന്നിക്കൂട്ടൂ. ചതുരത്തിൽ ആയിരിക്കണം തുന്നൽ. മധ്യഭാഗം മൂടുന്ന വിധം വിലങ്ങനെ തയ്ക്കുവാൻ പാടില്ല. (2)

—നീളമുള്ള ഒരു സൂചിയുടെ മുന നല്ലവണ്ണം ചൂടാക്കൂ. ചുട്ട സൂചിമുനകൊണ്ട് ബട്ടന്റെ നടുവിൽകൂടി നെടുകെ ഒരു ദ്വാരം ഇടൂ. രണ്ടു ബട്ടണും ശരിയായി തുളയണം. ഇപ്പോൾ ബട്ടൺ കപ്പി തയ്യാറായിക്കഴിഞ്ഞു.

—കപ്പി തൂക്കാൻ പേപ്പർ ക്ലിപ്പുകൊണ്ട് ഒരു കൊളുത്ത് ഉണ്ടാക്കൂ. ഒരു ക്ലിപ്പ് എടുത്ത് അതിന്റെ ഒരു മടക്ക് മറുവശത്തേക്ക് ആക്കിയാൽ S പോലെ ഒരു ആകൃതി കിട്ടും. S ന്റെ ഒരു കാലു നിവർത്തി അതിൽ കപ്പി കോർക്കുക. കപ്പി ഊരിപ്പോകാതെ ഇരിക്കുവാൻ കമ്പിയുടെ അററത്ത് വാൽവ് ട്യൂബിന്റെ ഒരു ചെറു കഷണം കുത്തിക്കയററുക. (5)

—ഇപ്രകാരം അല്പ ചിലവിൽ കനം കുറഞ്ഞ വേഗം കറങ്ങുന്ന, ഒരു കപ്പി തയ്യാറാവും.

—പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ഒരു കാര്യം: ചൂടു സൂചി കൊണ്ട് തുളയ്ക്കാൻ പററുന്ന ബട്ടൺ ആണ് തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടത്. രണ്ടു തുള മാത്രം ഉള്ള ബട്ടൺ ഇക്കാര്യത്തിന് പററില്ല.

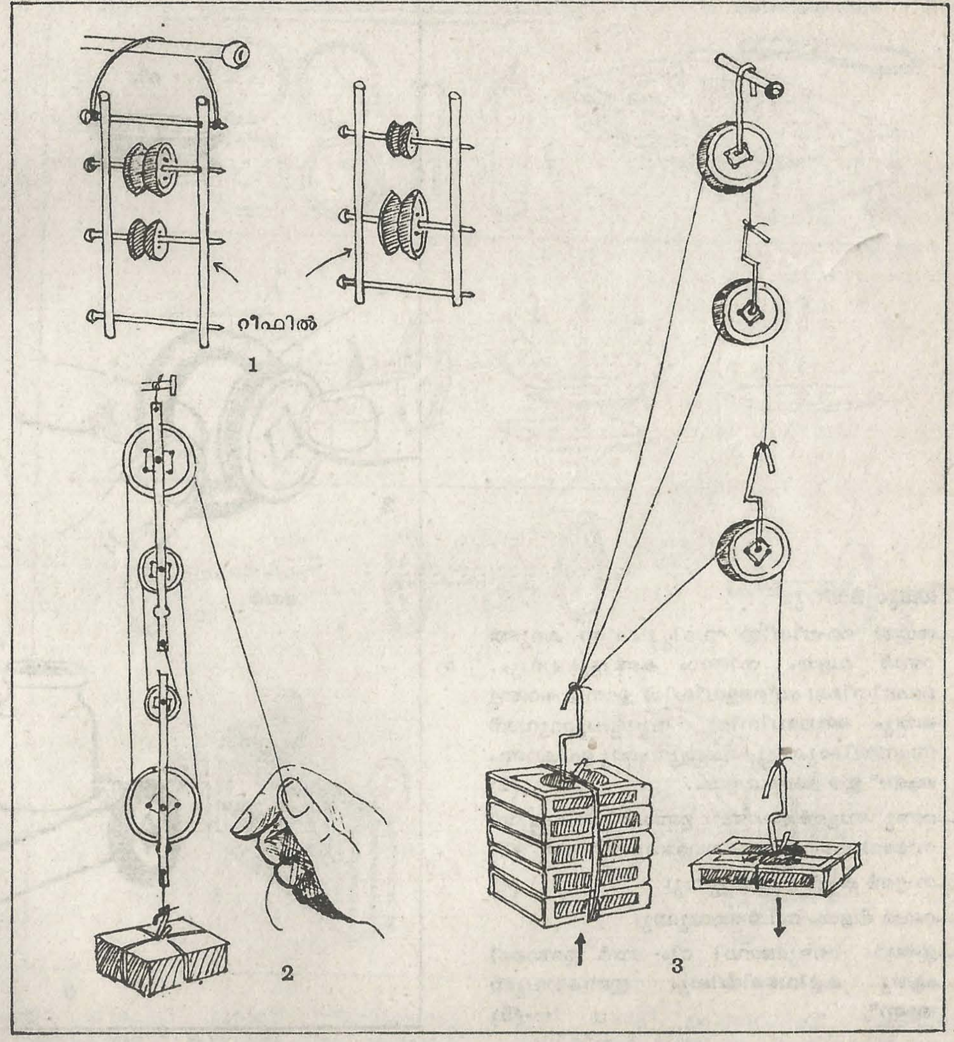


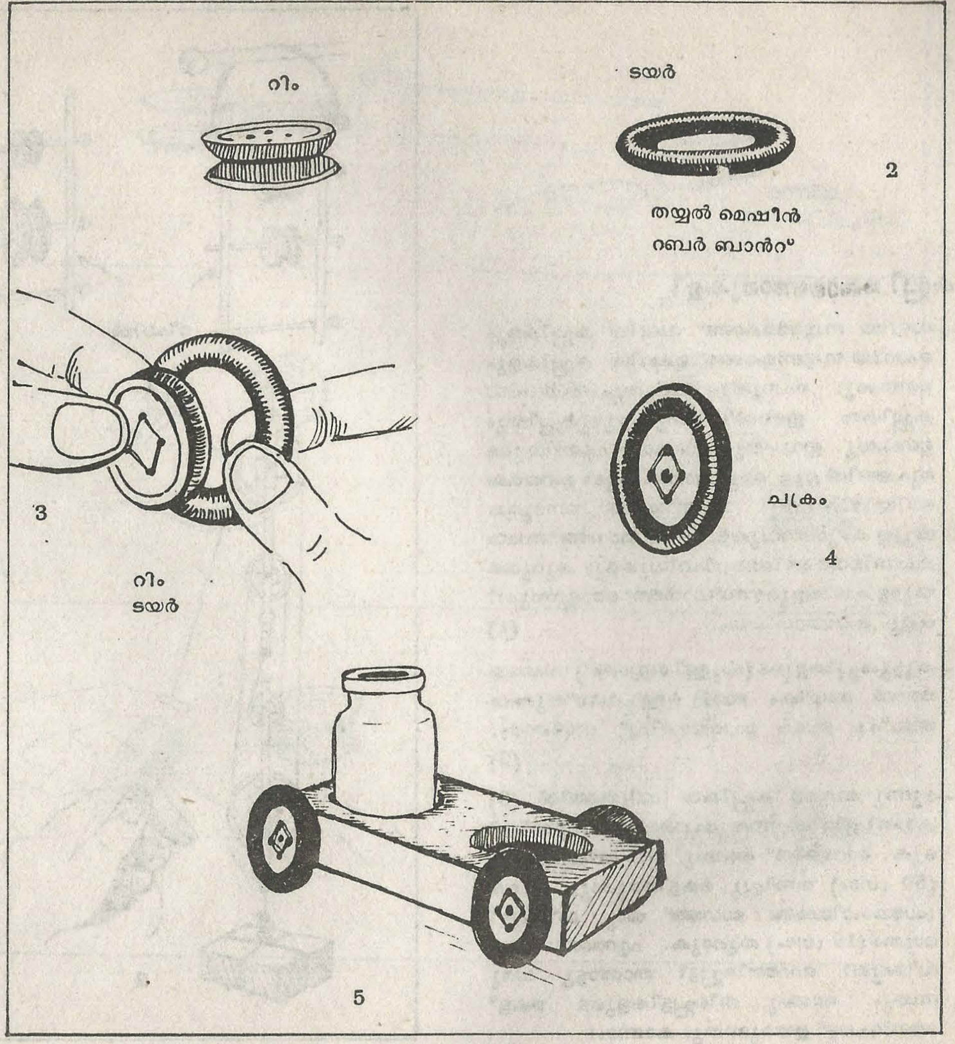
കപ്പി കൊണ്ടൊരു കളി

—വലിയ ബട്ടൺകൊണ്ട് വലിയ കപ്പികളും ചെറിയ ബട്ടൺകൊണ്ട് ചെറിയ കപ്പികളും ഉണ്ടാക്കൂ. ചെറുതും വലുതും ആയ പല കപ്പികൾ ഇണക്കി ഒരു കൂട്ടുകപ്പിയും ഉണ്ടാക്കൂ. ഇവ തൂക്കിയിടാൻ ഏണിയുടെ രൂപത്തിൽ ഉള്ള ഒരു ഹാങ്ങർ കൂടി ഉണ്ടാക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഏണിയുടെ നെടുകെയുള്ള കഴുക്കോലുകളുടെ സ്ഥാനത്ത് ബാൾ പെന്നിന്റെ ഒഴിഞ്ഞ റീഫിലുകളും കുറുകെയുള്ള പടികളുടെ സ്ഥാനത്ത് മൊട്ടുസൂചികളും ഉപയോഗിക്കാം. (1)

—കൂട്ടുകപ്പികളുടെ (പുള്ളി ബ്ലോക്ക്) സഹായത്താൽ അധികം ഭാരം ഉള്ള വസ്തുക്കൾ അല്പം ബലം ഉപയോഗിച്ച് ഉയർത്താം. (2)

—മൂന്നു ബട്ടൺ കപ്പികൾ ചിത്രത്തിൽ (3) കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ തൂക്കിയിടുക. ഭാരത്തിന് അഞ്ചു നിറ തീപ്പെട്ടികൾ (50 ഗ്രാം) ഒന്നിച്ചു കെട്ടിത്തൂക്കൂ. ബലം പ്രയോഗിക്കേണ്ട ഭാഗത്ത് ഒരു തീപ്പെട്ടി മാത്രം (10 ഗ്രാം) തൂക്കുക. എന്താണ് സംഭവിക്കുക? ഒററത്തീപ്പെട്ടി താഴോട്ടു വരുന്നതും അഞ്ചു തീപ്പെട്ടികളുടെ കെട്ട് മേല്പോട്ട് ഉയരുന്നതും കാണാം!





റിമ്മും ടയറും

—തയ്യൽ മെഷീനിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്ന കറുത്ത റബർ വളയം നിങ്ങടം കണ്ടിട്ടുണ്ടാവും. മെഷീനിലെ ഫ്ളൈവീലിൽ ഉരസി കറങ്ങുകയും ബോബിനിൽ നൂലുചുററുവാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു ഉപകരണം ആണ് ഈ റബർ വളയം. (2)

—രണ്ടു ബട്ടൺ കൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കിയ കപ്പിയിന്മേൽ ഈ വളയം കയററാവുന്നതാണ് (3)

—ബട്ടൺ കപ്പി റിമ്മാവുന്നു! (4)

—റബർ വളയം വീൽ ആവുന്നു!

—ഇത്തരം രണ്ടുജോഡി റിം—ടയർ ഉണ്ടാക്കി ഏതു കളിവണ്ടിയിലും ഇണക്കാവുന്നതാണ്. (5)

തീപ്പെട്ടികൊണ്ടൊരു കളിവണ്ടി

—ഒരു മൊട്ടുസൂചിയുടെ മുന ചൂടാക്കി അതു വിലകുറഞ്ഞ ഒരു പ്ലാസ്ററിക് ബട്ടണിൻെറ മദ്ധ്യത്തിൽ കുത്തിയിറക്കുക.

—ഇനി മൊട്ടുസൂചിയുടെ തല ചൂടാക്കുക. ചൂടായ തല ഒരു മരക്കഷണത്തിലോ മററോ വച്ചിട്ട് ബട്ടണിൻെറ ഇറമ്പിൽ വിരൽവച്ച് ശക്തിയായി താഴോട്ട് അമർത്തുക. മൊട്ടുസൂചിയുടെ ചുട്ട തല ബട്ടണിനുള്ളിൽ അമുങ്ങിച്ചേരും. (2)

—ബട്ടണും മൊട്ടുസൂചിയും ചേർന്ന് ഇപ്പോൾ ഒരു ഡ്രായിംഗ് പിൻ ആയിത്തീരുന്നു.

—ഈ ഡ്രായിംഗ് പിന്നിന്മേൽ 1.5 സെ. മീ. നീളം ഉള്ള ഒഴിഞ്ഞ ഒരു ബാൾപെൻ റീഫിൽ കഷണം കോർത്തുകയററുക. (3)

—ഡ്രായിംഗ് പിന്നിൻെറ മുന ചൂടാക്കി മററൊരു ബട്ടൻെറ മദ്ധ്യത്തിൽ കുത്തിത്തിരുകുക. (4)

—ഇപ്രകാരം രണ്ടു ബട്ടൺ ചേർന്ന ഒരു ചക്രക്കൂട്ട് ഉണ്ടാവുന്നു. (5)

—മൊട്ടുസൂചി അച്ചുതണ്ടാകുന്നു.

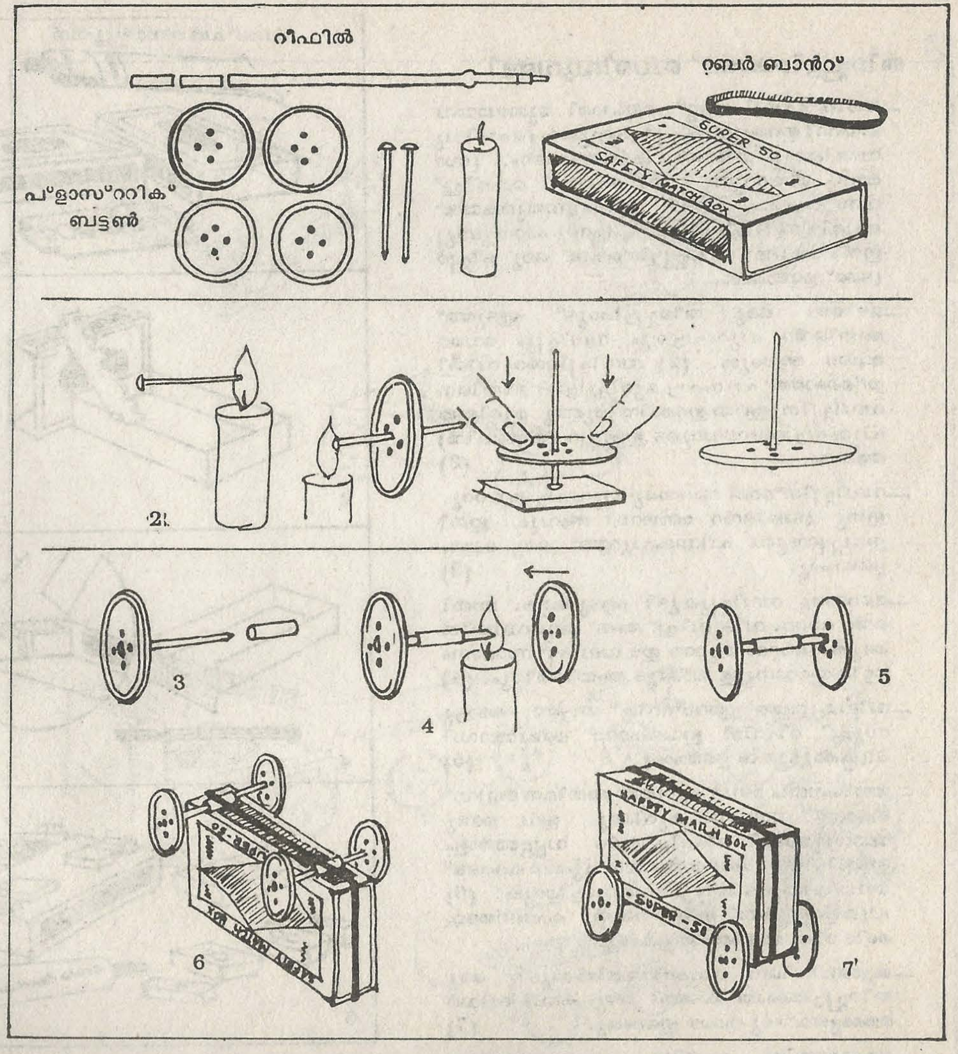
—റീഫിൽകഷണം ബുഷ് (അഥവാ ബെയറിംഗ്) ആയിത്തീരുന്നു.

—ഇത്തരം രണ്ടു ജോഡി ചക്രക്കൂട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കൂ.

—ഈ ചക്രക്കൂട്ടുകളിലെ റീഫിൽ കഷണത്തിന്മേൽ ഒരു നിറതീപ്പെട്ടി വച്ചിട്ട് അതിനു ചുററും ഒരു റബർബാൻഡ് വലിച്ചിറുക്കൂ. (6)

—ഇങ്ങനെ തീപ്പെട്ടികൊണ്ടുള്ള ഒരു ഉരുട്ടുവണ്ടി (തീപ്പെട്ടി ട്രോളി) ഉണ്ടാവുന്നു. (7)

—ഇനി കൊള്ളിനിറച്ച ഒരു തീപ്പെട്ടി എടുത്ത് അതിൻെറ മരുന്നുപുരട്ടിയ വശം മേശപ്പുറത്തുവച്ചിട്ട് തീപ്പെട്ടി നിരക്കിനീക്കുക. എത്ര ബലം പ്രയോഗിക്കേണ്ടിവരുന്നു എന്നു ശ്രദ്ധിക്കുക.



—ഈ തീപ്പെട്ടി ട്രോളി നീക്കിനോക്കൂ. ഏതിൽ ആണ് കൂടുതൽ ബലം പ്രയോഗിക്കേണ്ടിവരുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?

—ഇനി ട്രോളി ഉപയോഗിച്ച് ഘർഷണം (ഫ്രിക്ഷൻ) മുതലായ പലതിനെപ്പററിയും പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുവാൻ സാധിക്കും.

തീപ്പെട്ടികൊണ്ട് ചെരിവുവണ്ടി

—കരിങ്കൽച്ചല്ലി, മണ്ണ്, കൽക്കരി മുതലായവ കയററി ഇറക്കുന്ന ടിപ്പർ ട്രക്കുകൾ (ചെരിവു വണ്ടികൾ) നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കണം. (സാമാനം കയററുന്ന ഭാഗം പൊക്കി ചെരിച്ച് വസ്തുക്കൾ താഴെ ഇറക്കുന്നതുകൊണ്ട് ചെരിവണ്ടി—ടിപ്പർട്രക്ക്—എന്നു പറയുന്നു) ഇനി നമുക്ക് തീപ്പെട്ടികൊണ്ട് ഒരു ടിപ്പർ ട്രക്ക് ഉണ്ടാക്കാം.

—ഒഴിഞ്ഞ ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കൂട് എടുത്ത് അതിൻെറ പുറംചട്ടയും വലിപ്പും വേറെ വേറെ ആക്കുക. (2) വലിപ്പിൻെറ വീതിയ്ക്കൊത്ത് പുറംചട്ട മുറിച്ചിട്ട്, അതിനെ വലിപ്പിനുള്ളിൽ ഇറക്കിയിരുത്തൂ. മുറിഞ്ഞ പുറംചട്ട ഡ്രൈവറുടെ ഇരുപ്പറ (ക്യാബിൻ) ആകാം. (3)

—വലിപ്പിന്മേൽ മറെറാരു പുറംചട്ട കയററൂ. ഇതു ട്രക്കിൻെറ ബോഡി ആവും. ഇനി ഇരുപ്പറയുടെ പിന്നാംപുറത്ത് ഒരു ദ്വാരം ഉണ്ടാക്കൂ. (3)

—മറെറാരു വലിപ്പുകൂടി എടുക്കുക. അതിൻെറ ഒരററം വിടുവിച്ച് അത് ബോഡിയിൽ ക്കുക. ഒരററം തുറന്ന ഈ വലിപ്പ് സാമാനം ഒട്ടികയററാനുള്ള മരക്കൂട ആയിത്തീരും. (4)

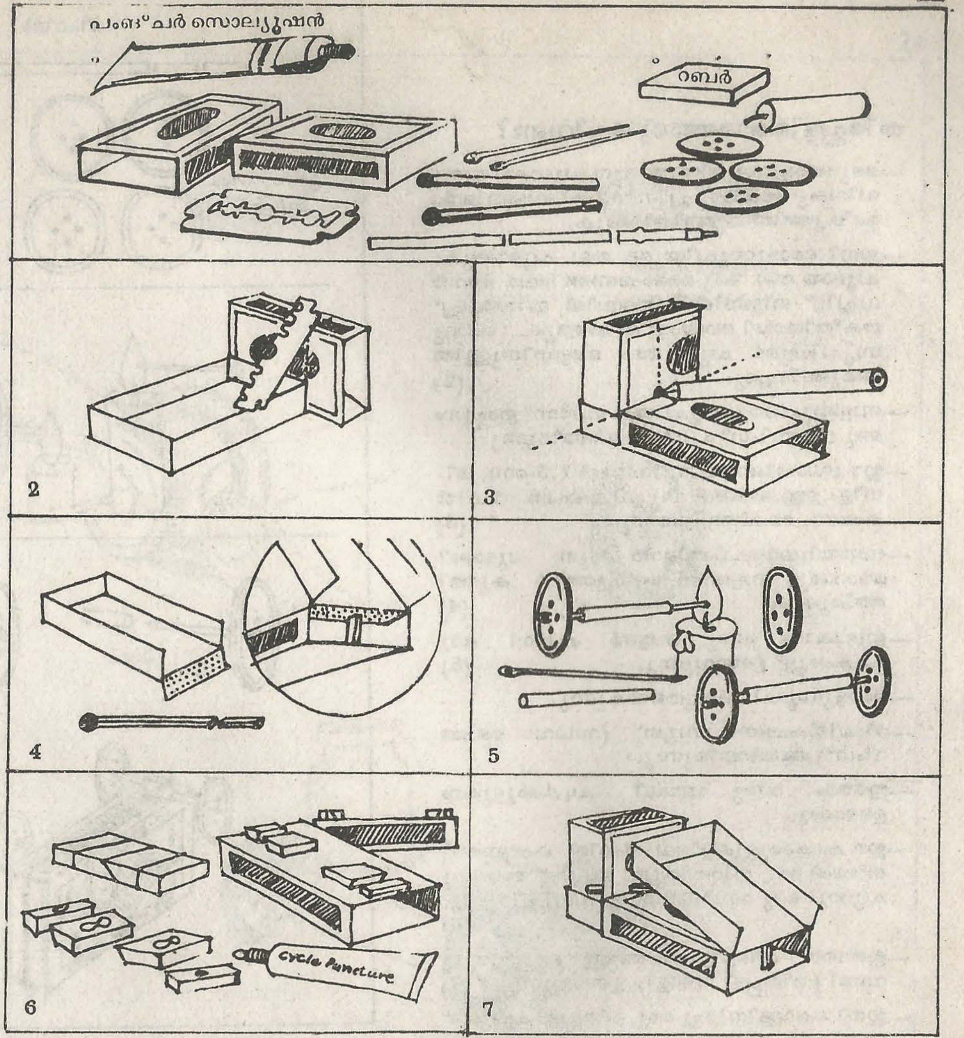
—വിലകുറഞ്ഞ പ്ലാസ്ററിക് ബട്ടൺ, മൊട്ടുസൂചി, റീഫിൽ ഇവകൊണ്ട് രണ്ടുജോഡി ചക്രക്കൂടുകൾ ഉണ്ടാക്കൂ. (5)

—ഒരുകഷണം റബർ എടുത്ത് അതിനെ ബ്ലേഡ് കൊണ്ട് നാലായി മുറിക്കൂ. ഇവ രണ്ടു ജോഡിയാക്കി റീഫില്ലിൻെറ വണ്ണത്തോളം ഇടവിട്ടിട്ട്, പംങ്ചർ സൊല്യൂഷൻ കൊണ്ട് ബോഡിയുടെ കീഴ്ഭാഗത്ത് ഒട്ടിക്കുക. (6) ചക്രക്കൂടുകൾ ഇനി റബർ കഷണങ്ങൾക്കിടയിൽ അമർത്തിച്ചേർക്കൂ.

—ക്യാബിനിലെ സുഷിരത്തിൽക്കൂടി ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കോൽ കടത്തി ഒരു കമ്പി ലിവർ മരക്കൂടയ്ക്കു താഴെ ഇണക്കൂ. (7)

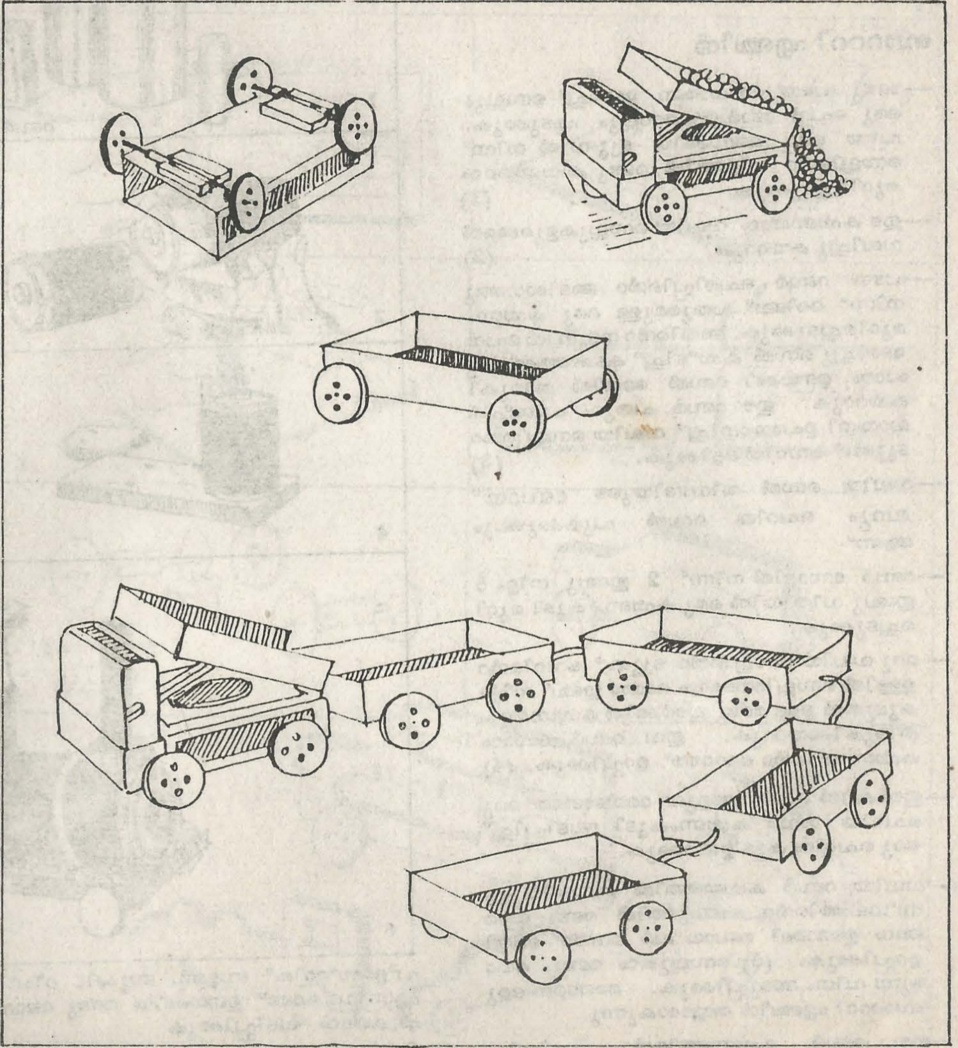
—മരക്കൂടയിൽ ചെറിയ പാറക്കഷണങ്ങൾ കയററൂ.

—ക്യാബിനിൽ മുറിച്ചു മാററിയ ഭാഗത്തുകൂടി കമ്പിലിവറിൻെറ പുറത്തെ അററം പൊക്കൂ.



അപ്പോൾ മരക്കൂടയുടെ ഒരററം പൊങ്ങി സാധനങ്ങൾ മറേറ അററത്തുകൂടി താഴെ വീഴും

—ടിപ്പർ ചെറുതായി തള്ളൂ. നിങ്ങളുടെ ടിപ്പർ ട്രക്ക് എത്ര വേഗത്തിലാണ് പായുന്നത് എന്നു നോക്കൂ.



ചെരിവുവണ്ടിയും ട്രെയിലറും

—തീപ്പെട്ടിയുടെ ഒഴിഞ്ഞ വലിപ്പിനുതാഴെ ടിപ്പറിൽ ചെയ്തപോലെ ഈ രണ്ടു ചക്രക്കൂടുകൾ ഉണ്ടാക്കൂ. അപ്പോൾ ഒരു തുറന്ന വാഗൺ ഉണ്ടാവുന്നു. ഏതാനും തുറന്ന വാഗണുകൾ ഉണ്ടാക്കൂ.

—ഇനി ടിപ്പർ ട്രക്കിന്റെ പിന്നിൽ രണ്ടുമൂന്നു തുറന്ന വാഗണുകൾ കൂട്ടിച്ചേർത്ത് ഒരു നീണ്ട ട്രെയിലർ ഉണ്ടാക്കിനോക്കൂ.

ബാറ്ററി എഞ്ചിൻ

—രണ്ടു പഴയ സാധാരണ ടോർച്ച് സെല്ലും ഒരു പെൻ ടോർച്ച് സെല്ലും എടുക്കുക. പഴയ ഒരു സൈക്കിൾ ട്യൂബിൽ നിന്ന് സെല്ലിന്റെ നീളത്തിൽ രണ്ടു കഷണങ്ങൾ മുറിച്ചെടുക്കുക (1)

—ഈ കഷണങ്ങൾ വലിയ സെല്ലുകളുടെമേൽ വലിച്ചു കയറ്റുക. (2)

—പഴയ റബർ ചെരിപ്പിന്റെ അടിഭാഗത്തു നിന്ന് ഒരിഞ്ച് ചതുരമുള്ള ഒരു കഷണം മുറിച്ചെടുക്കുക. അതിന്റെ നടുവിൽ പെൻ ടോർച്ചു സെൽ കഷ്ടിച്ച് കടക്കത്തക്ക ഒരു ദ്വാരം ഉണ്ടാക്കി സെൽ അതിൽ തിരുകി കയറ്റുക. ഈ റബർ ചതുരം പംങ്ചർ ലായനി ഉപയോഗിച്ച് വലിയ സെല്ലിന്റെ ട്യൂബ് കവറിൽ ഒട്ടിക്കുക. (3)

—വലിയ സെൽ തീവണ്ടിയുടെ ബോയ്ലറും ചെറിയ സെൽ പുകക്കുഴലും ആണ്.

—റബർ സോളിൽ നിന്ന് 2 ഇഞ്ചു നീളം 5 ഇഞ്ചു വീതിയിൽ ഒരു കഷണം കൂടി മുറിച്ചെടുക്കുക,

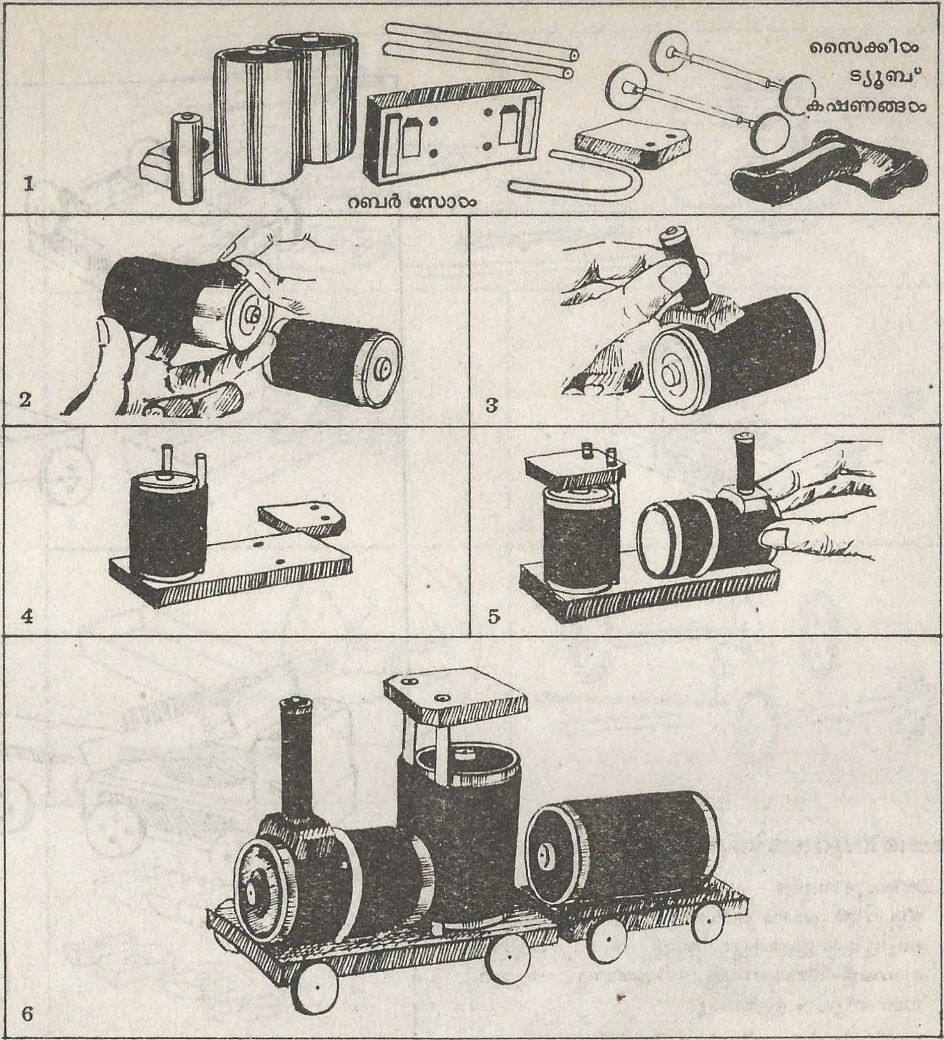
—ഒരു വലിയ സെല്ലിന്റെ ട്യൂബ് കവറിന്റെ ഉള്ളിൽ സെല്ലിനേക്കാൾ ഓരോ ഇഞ്ച് നീളം കൂടുതൽ ഉള്ള രണ്ടു ഈർക്കിൽ കഷണങ്ങൾ തിരുകിക്കയറ്റുക. ഇവ റബർ സോൾ കഷണത്തിന്റെ ഒരറ്റത്ത് ഉറപ്പിക്കുക. (4)

—ഈർക്കിൽ കഷണങ്ങളുടെ മേൽഭാഗത്ത് ഒരു ചെറിയ റബർ കഷണംകൂടി ഘടിപ്പിച്ച് ഒരു ചെറിയ കുട ഉണ്ടാക്കുക.

—വലിയ റബർ കഷണത്തിൽ ബാക്കിയുള്ള സ്ഥലത്തിന്റെ മദ്ധ്യത്തിൽ രണ്ടു ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കി ബോയ്ലർ സെറ്റ് കെട്ടി ഉറപ്പിക്കുക. (5) സെല്ലുകൾ രണ്ടും തൊടുന്ന വിധം അടുപ്പിക്കുക. അങ്ങനെ ഒരു ബാറ്ററി എഞ്ചിൻ തയ്യാറാകുന്നു.

—ഈ റബർ കഷണത്തിന്റെ അടിയിൽ പ്ളാസ്റ്റിക് ബട്ടൺ, സൂചി, റീഫിൽ എന്നിവകൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കിയ രണ്ടു ജോഡി ചക്രങ്ങൾ ഘടിപ്പിക്കുക

—ഇതുപോലെ മറ്റൊരു വലിയ ടോർച്ച് സെല്ലുകൊണ്ട് ഒരു ടാങ്കർ വാഗണും ഉണ്ടാക്കുക. ഈ ടാങ്കർ വാഗൺ ബാറ്ററി എഞ്ചിനു പിന്നിൽ ഘടിപ്പിച്ച് ഒരു ട്രെയിൻ ഉണ്ടാക്കാം. (6)



റബ്ബർ ട്രക്ക്

—പഴയ റബ്ബർ സോളിൽനിന്ന് 20 സെ. മീ. × 30 സെ. മീ. വലിപ്പം ഉള്ള ഒരു കഷണം മുറിച്ചെടുക്കുക. ഇതിൽ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു ട്രക്കിൻെറയും അതിനുള്ളിൽ മററു ചെറിയ വാഹനങ്ങളുടേയും — എഞ്ചിൻ, കാർ, ജീപ്പ്, വാൻ മുതലായവ — ചിത്രങ്ങൾ ബാൾപോയിൻറ് പേനകൊണ്ട് വരക്കുക. (1)

—നല്ല മൂർച്ചയുള്ള ഒരു പേനാക്കത്തികൊണ്ടോ അററം കൂർപ്പിച്ച അറപ്പുവാൾകത്തികൊണ്ടോ ഈ രൂപങ്ങൾ വൃത്തിയായി മുറിച്ചെടുക്കുക. (2)

—ചെരുപ്പുകുത്തിയുടെ ഓട്ട ഉളി (പഞ്ച്) കൊണ്ട് ഈ വണ്ടികളുടെ കീഴ് ഭാഗത്തെ അരികിൽ ഈരണ്ട് ഓട്ടകൾ ഇടുക. (3) (4)

—ഇനി ബട്ടണും സൂചിയും ഉപയോഗിച്ച് ചക്രങ്ങളുടെ ജോഡികൾ ഉണ്ടാക്കുക. ഈ ജോഡികളുടെ നടുവിൽ റീഫിൽ കഷണങ്ങൾക്കു പകരം സൈക്കിൾ പമ്പിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ളാസ്ററിക് കുഴലിൽനിന്ന് മുറിച്ചെടുത്ത, 1.5 സെ. മീ. വീതം നീളം ഉള്ള, കഷണങ്ങൾ ഘടിപ്പിക്കുക. ഇവ ബുഷ്, അല്ലെങ്കിൽ ബെയറിംഗിൻെറ പണി ചെയ്യും. (5)

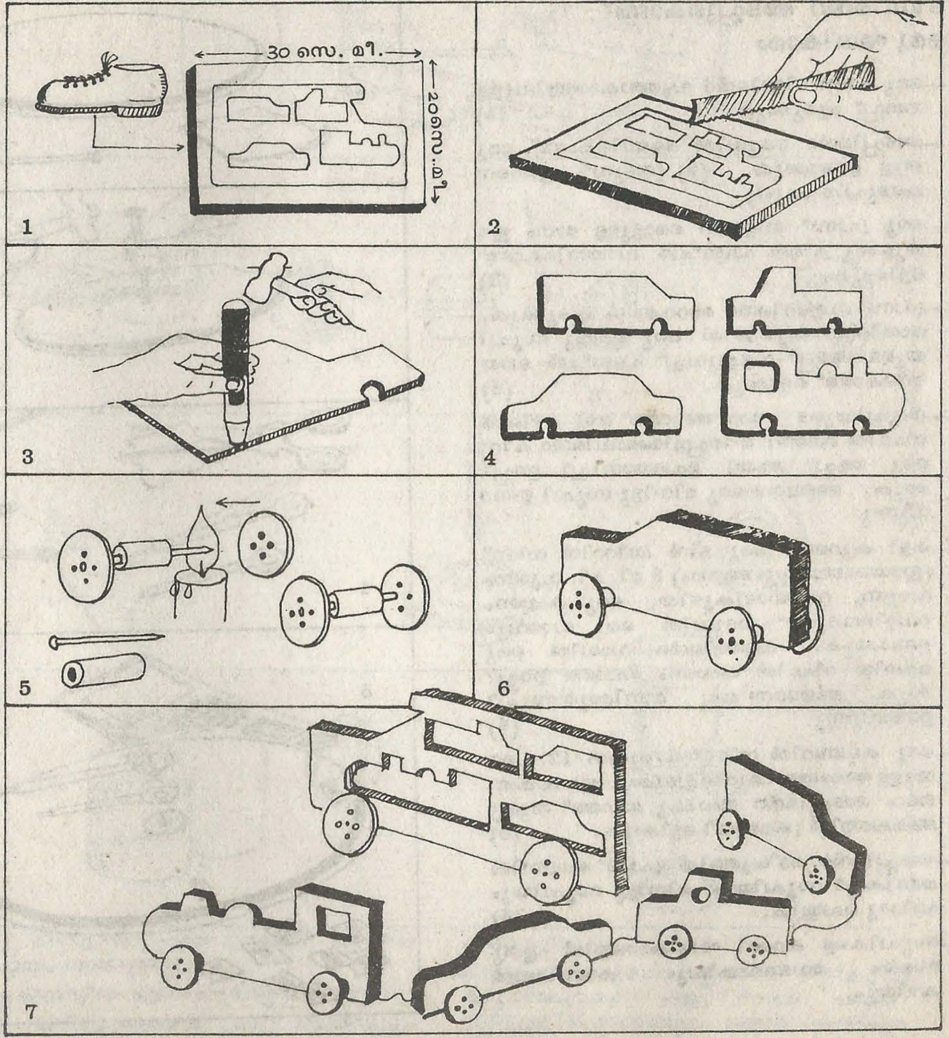
—ട്യൂബ് കഷണങ്ങൾ വണ്ടികളിൽ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്ന വട്ട മുറിവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കും. അങ്ങനെ വണ്ടികൾക്ക് ചക്രങ്ങൾ ഘടിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. (6)

—ഈ ചക്ര ജോഡികൾ വേണ്ടാത്തപ്പോൾ മാററുകയും വേണ്ടപ്പോൾ ഘടിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യാം.

—ചെറിയ വണ്ടികളുടെ രൂപങ്ങൾ പല തവണ ട്രക്കിനുള്ളിൽ ഫിററു ചെയ്യുകയും മാററുകയും ചെയ്തു നോക്കുക.

—ചെറു വണ്ടികളിൽ ചക്രജോഡികൾ ഘടിപ്പിച്ച് അവയെ ഓടിച്ചു നോക്കൂ. (7)

—ഇനി, എല്ലാ വണ്ടികളേയും ചേർത്തിണക്കി ഒരു ട്രെയിൻ ഉണ്ടാക്കുക. (7)



ടിന്നിന്റെ അടപ്പുകൊണ്ട് ഒരു ഘടികാരം

—ഒരു പഴയ ടിന്നിന്റെ വൃത്താകാരത്തിലുള്ള അടപ്പ് എടുക്കുക. (1)

—അടപ്പിന്റെ നടുവിൽ ആണികൊണ്ട് ഒരു തുള ഉണ്ടാക്കുക. (2) (നടുവ് എങ്ങനെ കണ്ടുപിടിക്കും?)

—ഒരു പ്രസ് ബട്ടന്റെ മൊട്ടുള്ള ഭാഗം ഈ തുളക്കു മീതെ പംങ്ചർ ലായനികൊണ്ട് ഒട്ടിക്കുക. (3)

—പ്രസ് ബട്ടണിന്റെ മറേറ ഭാഗം എടുക്കുക. അതിന്റെ കുഴിയിൽ ഒരു മൊട്ടു സൂചിയുടെ തലപ്പ് വളച്ചുവച്ച് പംങ്ചർ ലായനികൊണ്ട് ഒട്ടിക്കുക. (4)

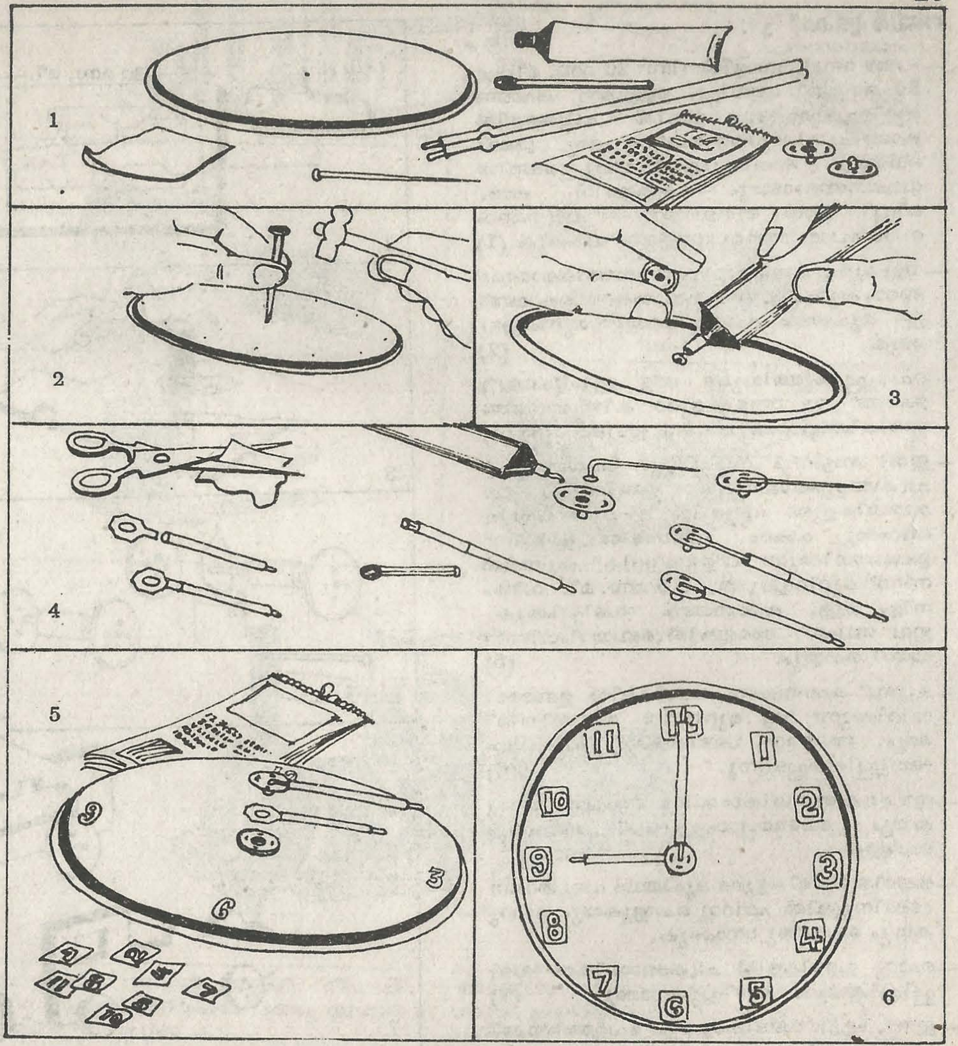
—സൂചിയുടെ മറേറ അററത്ത്. ഒരു ഒഴിഞ്ഞ റീഫിൽ കടത്തി തീപ്പെട്ടിക്കോലിന്റെ കീററ് ഒരു ആപ്പ് ആയി ഉപയോഗിച്ച് ഉറപ്പിക്കുക. അങ്ങനെ ഒരു മിനിട്ടു സൂചി ഉണ്ടാവുന്നു.

—കട്ടി കുറഞ്ഞ ഒരു ടിൻ ഷീററിൽ നിന്ന് (ഈയക്കടലാസും ആവാം) 8 മി. മീ. വ്യാസം വരുന്ന, വാലോടുകൂടിയ, ഒരു കഷണം വെട്ടിയെടുത്ത് നടുവിൽ ഒരു ദ്വാരവും ഉണ്ടാക്കുക. വട്ടത്തിന്റെ വാലിൽ ഒരു ചെറിയ റീഫിൽ കഷണം ചേർത്ത് ഉറപ്പിക്കുക. അങ്ങനെ ഒരു മണിക്കൂർ സൂചി ഉണ്ടാവുന്നു. (4)

—ഒരു കലണ്ടറിൽ നിന്ന് 1 മുതൽ 12 വരെയുള്ള അക്കങ്ങൾ മുറിച്ചെടുക്കൂ. ഈ കഷണങ്ങൾ അടപ്പിന്റെ അരികു ഭാഗത്ത് തുല്യ അകലത്തിൽ ക്രമമായി ഒട്ടിക്കുക. (5)

—അടപ്പിന്റെ മദ്ധ്യത്തിൽ പ്രസ് ബട്ടണിൽ മണിക്കൂർ സൂചിയും മിനിട്ടു സൂചിയും ഫിററു ചെയ്യുക. (6)

—സൂചികളെ കറക്കി ഘടികാരത്തിൽ ഏതു സമയം വേണമെങ്കിലും കാണിക്കാൻ കഴിയും.



മണൽ ഘടികാരം

—ഒരേ തരത്തിലുള്ള, ഒഴിഞ്ഞ രണ്ടു ഇഞ്ചക്ഷൻ കുപ്പികൾ എടുക്കുക. (1)

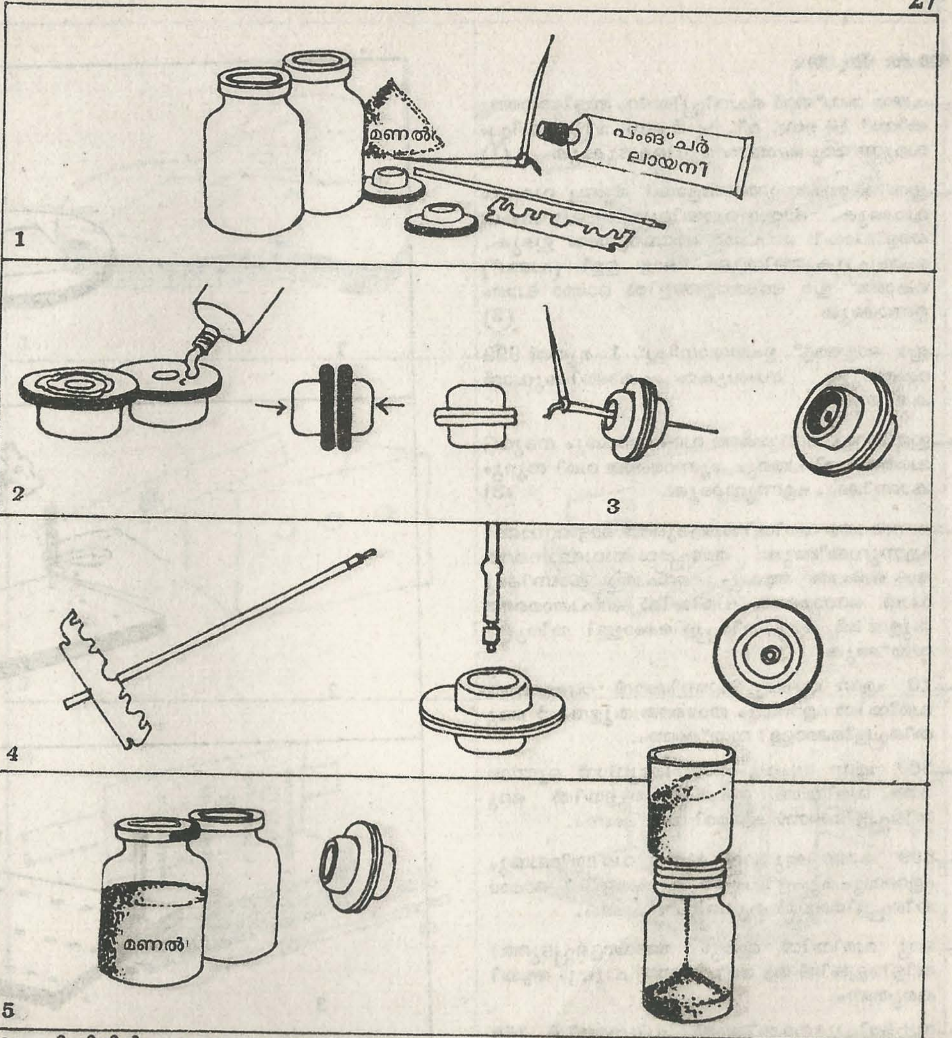
—അവയുടെ റബർ അടപ്പുകളുടെ പുറത്ത് പംങ്ചർ ലായനി പുരട്ടി അവ തമ്മിൽ ഒട്ടിക്കുക. (2)

—ഒരു നാരകമുള്ളോ മുള്ളാണിയോ ഉപയോഗിച്ച് ഈ ജോഡിയുടെ നടുവിൽ ഒരു ദ്വാരം ഉണ്ടാക്കുക. (3)

—ഒഴിഞ്ഞ ബാൾപെൻ റീഫില്ലിന്റെ അര സെ. മീ. നീളം ഉള്ള ഒരു കഷണം മുറിച്ചെടുക്കുക. ഈ കഷണം ബാൾപെന്നിന്റെ നിബ്ബിൽ കോർത്ത് റബർ അടപ്പുകളുടെ നടുവിൽ ഉണ്ടാക്കിയ ദ്വാരത്തിലേക്ക് തിരുകിക്കയററുക. റീഫിൽ കഷണം അല്പം നനച്ചാൽ എളുപ്പം തിരുകിക്കയററാം. ബാൾ പേന മാററുമ്പോൾ റബർ അടപ്പുകളുടെ നടുവിൽ വെടുപ്പായ ഒരു ദ്വാരം കാണാം. (4)

—ഒരു കുപ്പിയിൽ ഉണങ്ങിയ പൂഴിമണൽ ഇട്ട് മുക്കാലും നിറക്കുക. പിന്നീട് അടപ്പു കൂട്ടുകൊണ്ട് അടച്ച്, മറുവശത്ത് മററേ കുപ്പിയും ചേർക്കുക.

—കാലിക്കുപ്പി അടിയിൽ ആക്കി വയ്ക്കുമ്പോൾ മുകളിലത്തെ കുപ്പിയിൽ നിന്ന് പൂഴി മണൽ റീഫിൽ പൈപ്പിൽക്കൂടി ചോർന്നിറങ്ങുന്നതു കാണാം. വാച്ചു നോക്കി ഒരു മിനിട്ടു നേരം മണൽ താഴത്തേ കുപ്പിയിലേക്ക് വീഴുവാൻ അനുവദിക്കുക. അതിനുശേഷം മുകളിലത്തെ കുപ്പിയിൽ അവശേഷിക്കുന്ന മണൽ മാററിക്കളയുക . ഇപ്പോൾ ഒഴിഞ്ഞ കുപ്പി താഴെയാക്കിവച്ചാൽ പൂഴി മണൽ തിരിച്ചുവരാൻ തുടങ്ങും. ഏതാണ്ട് ഒരു മിനിട്ടുകൊണ്ട് മുഴുവൻ മണലും വീഴും. അല്പം ശ്രമിച്ചാൽ കൃത്യം ഒരു മിനിട്ടുകൊണ്ടു വീഴുന്ന മണൽ മാത്രം കുപ്പിയിൽ ഉൾക്കൊള്ളിക്കുവാൻ കഴിയും. അങ്ങനെ ഒരു മിനിട്ട് അളക്കാനുള്ള ഒരു മണൽ ഘടികാരം രൂപം കൊള്ളുന്നു. (5)



—ഇതുകൊണ്ട് പല പരീക്ഷണങ്ങളും നടത്താൻ കഴിയും. ഉദാഹരണത്തിന്:

—ഒരു മിനിട്ടിൽ എത്ര തവണ നാഡി മിടിക്കുന്നുണ്ട്?

—ഒരു മിനിട്ടിൽ എത്ര തവണ ശ്വാസോഛ്വാസം നടത്തുന്നു?

—ഒരു മിനിട്ടിൽ എത്ര ചുവടു വയ്ക്കുന്നു?

—ഈ ഘടികാരംകൊണ്ട് ഒരു പെൻഡുലം എത്ര തവണ ദോലനം ചെയ്യുന്നു എന്നും കണ്ടു പിടിക്കാം.

—ചതുരംഗം, ലൂഡോ മുതലായ കളികളിൽ കരുനീക്കുവാൻ ഉള്ള സമയ പരിധി നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനും മണൽ ഘടികാരങ്ങൾ ഉപകരിക്കുന്നു.

അക്ക യന്ത്രം

—പഴയ റബ്ബർ ചെരിപ്പിൻെറ അടിഭാഗത്തു നിന്ന് 10 സെ. മീ. × 5 സെ. മീ. വലിപ്പം വരുന്ന ഒരു കഷണം മുറിച്ചെടുക്കുക (1)

—ഇതിൽ സമാനാന്തരങ്ങളായി മൂന്നു വരകൾ വരക്കുക. ഓരോ വരയിലും തുല്യ അകലങ്ങളിലായി ഒൻപത് അടയാളങ്ങൾ ഇടുക. ചെരുപ്പുകുത്തിയുടെ ഓട്ട ഉളി (പഞ്ച്) കൊണ്ട് ഈ അടയാളങ്ങളിൽ ഓരോ ദ്വാരം ഉണ്ടാക്കുക (2)

—ഈ ഓട്ടത്തട്ട് ഉപയോഗിച്ച് 1 മുതൽ 999 വരെയുള്ള സംഖ്യകൾ കാണിക്കുവാൻ കഴിയും.

—ഇതിൻെറ ഒന്നാമത്തെ വരി ഒററയും നടുവിലത്തെ വരി പത്തും മൂന്നാമത്തെ വരി നൂറും കാണിക്കും എന്നുവക്കുക. (3)

—ഒന്നാമത്തേ വരിയിൽ ആദ്യത്തെ ഓട്ട ഒന്നാണ് എന്നുവയ്ക്കുക. അപ്പോൾ അവസാനത്തെ ഓട്ട ഒൻപത് ആവും. ഒൻപതു കാണിക്കുവാൻ ഒന്നാമത്തെ വരിയിൽ ഒൻപതാമത്തെ തുളയിൽ ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളി തിരുകി വയ്ക്കുക.

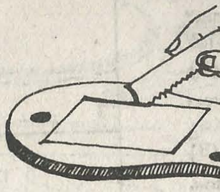
—10 എന്ന സംഖ്യ കാണിക്കാൻ രണ്ടാമത്തെ വരിയിൽ ഏററവും താഴത്തെ തുളയിൽ ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളി വയ്ക്കണം.

—500 എന്ന സംഖ്യ കാണിക്കുവാൻ മൂന്നാമത്തെ വരിയിൽ അഞ്ചാം തുളയിൽ ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കോൽ കയററി വയ്ക്കണം.

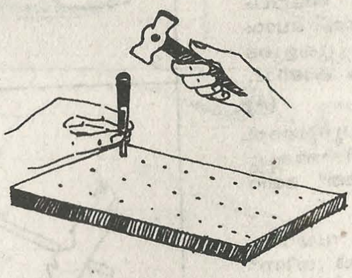
—999 കാണിക്കുവാൻ മൂന്നു വരിയിലേയും ഏററവും മുകളിലത്തെ ദ്വാരങ്ങളിൽ ഓരോ തീപ്പെട്ടിക്കോൽ കുത്തിവയ്ക്കണം.

—ഒരു വരിയിൽ ഒന്നും അടയാളപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലെങ്കിൽ ആ സ്ഥാനത്ത് പൂജ്യം ആയി കരുതണം.

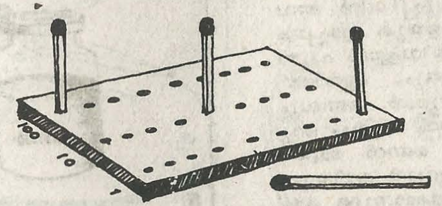
—സൂക്ഷിച്ചുനോക്കിയാൽ ചിത്രത്തിൽ 159 എന്ന സംഖ്യ ആണ് കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.



1

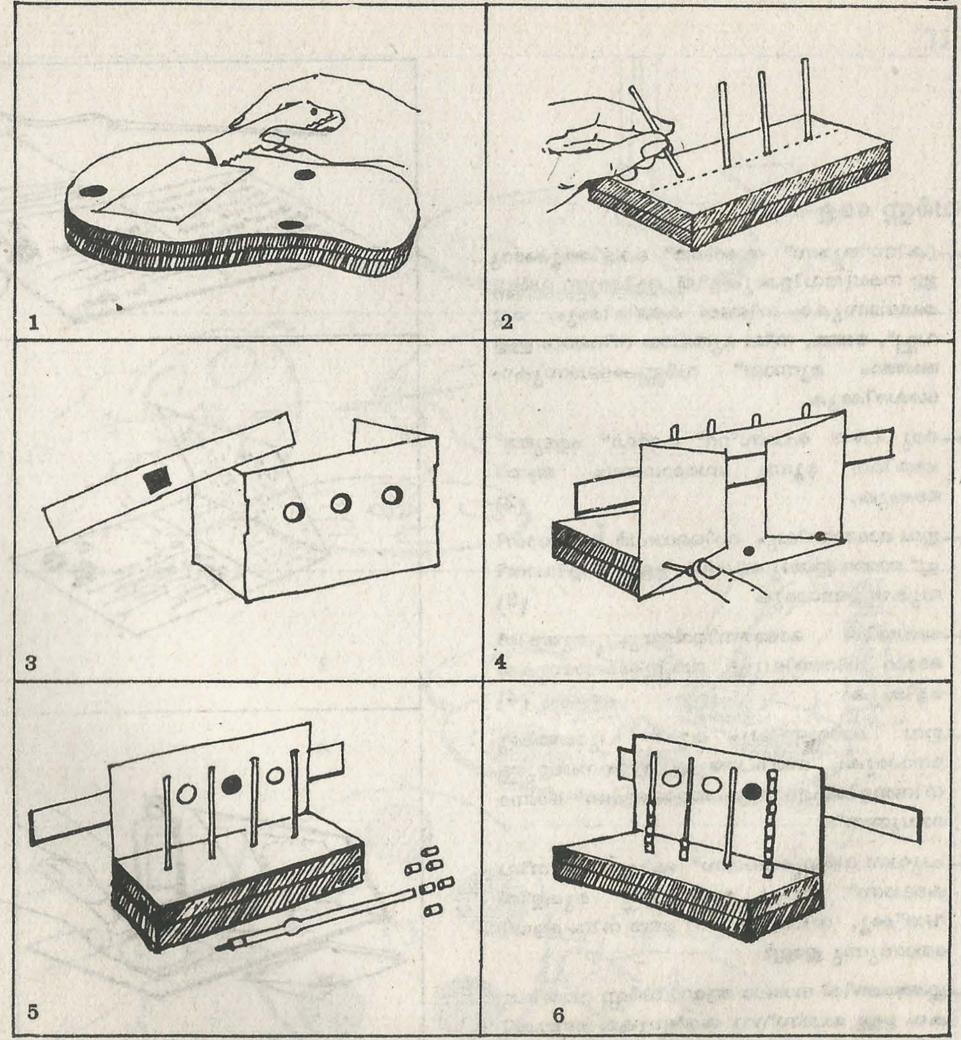


2



3

ദശാംശ യന്ത്രം



—പഴയ ഒരു റബ്ബർ ചെരുപ്പിൽ നിന്ന് 6 സെ. മീ. × 3 സെ. മീ. വലിപ്പം ഉള്ള ഒരു കഷണം മുറിച്ചെടുക്കുക (1)

—ഇതിൻെറ നടുവിൽ നീളത്തിൽ ഒരു വരയിട്ട് ഓരോ സെ. മീ. ദൂരത്തിൽ നാല് അടയാളങ്ങൾ ഇടുക. 5 സെ. മീ. നീളം ഉള്ള നാലു സൂചികൾ എടുത്ത് അര സെ. മീ. ഉള്ളിൽ കയറുന്ന വിധം അവ റബർ കഷണത്തിൽ കുത്തി നിറുത്തുക. (2)

—ഒരു പഴയ പോസ്ററ് കാർഡിൽ നിന്ന് ഒന്നര സെ. മീ. വീതിയിൽ നീണ്ട ഒരു കഷണം മുറിച്ചെടുക്കുക. ഇതിൻെറ നടുവിൽ ഒരു സെ. മീ. ചതുരം ഉള്ള ഒരു കറുത്ത അടയാളം ഇടുക (3)

—പോസ്ററ് കാർഡിൽ നിന്ന് 6 സെ. മീ. വീതിയും പത്തു സെ. മീ. നീളവും ഉള്ള മറെറാരു കഷണം മുറിക്കുക. അതിൻെറ രണ്ടറവും രണ്ടു സെ. മീ. വീതം വീതിയിൽ മടക്കി 6 സെ. മീ. × 6 സെ. മീ. വലിപ്പമുള്ള ഒരു കഷണം തയ്യാറാക്കുക. ഇതിൻെറ മടക്കുകളിൽ ഒരററത്തുനിന്ന് ഒന്നര സെ. മീ. വീതം താഴെ, ഒന്നേമുക്കാൽ സെ. മീ. വീതിയുള്ള രണ്ടു വെട്ടുകൾ ഇടുക. ഈ വെട്ടുകളുടെ ഇടയിൽ 2 സെ. മീ, 3 സെ. മീ, 4 സെ. മീ. എന്നീ ദൂരങ്ങൾ അളന്ന് അവിടെ അര സെ. മീ. വീതം വ്യാസം ഉള്ള മൂന്നു ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുക (3)

—കറുത്ത അടയാളം ദ്വാരങ്ങൾ ഉള്ള വശത്തേക്ക് ആക്കി നീണ്ട കഷണം വെട്ടുകളിൽകൂടി കയററുക. അങ്ങോട്ടും ഇങ്ങോട്ടും വലിച്ചാൽ കറുത്ത അടയാളം സുഷിരങ്ങളിൽ കൂടി കാണാൻ സാധിക്കണം.

—കറുത്ത അടയാളവും ദ്വാരങ്ങളും സൂചികളെ അഭിമുഖമാക്കി, മടക്കിയ കാർഡു കഷണം റബർ കഷണത്തിൽ മൊട്ടുസൂചിയോ ഡ്രായിംഗ് പിന്നോ കൊണ്ട് ഉറപ്പിക്കുക(4)

—പഴയ ഒരു റീഫിൽ എടുത്ത് അര സെ. മീ. വീതം നീളമുള്ള തുണ്ടുകളാക്കി മുറിക്കുക. ഓരോ സൂചിയിലും കേവലം ഒൻപതു തുണ്ടുകളേ കയറുകയുള്ളൂ (5)

—കറുത്ത അടയാളം വലത്തേ അററത്തെ ദ്വാരത്തിൽ കൂടി കാണത്തക്കവണ്ണം നീണ്ട കഷണം നീക്കി ശരിപ്പെടുത്തുക. ഇത് ദശാംശ ബിന്ദു ആണ്. (6)

—ഇടത്തേ അററത്തെ സൂചിയിൽ അഞ്ചും അടുത്തതിൽ രണ്ടും അവസാനത്തേതിൽ ഒൻപതും റീഫിൽ കഷണങ്ങൾ കയററുക. 520.9 എന്ന സംഖ്യയാണ് ഇപ്പോൾ നമ്മുടെ ദശാംശ യന്ത്രം കാണിക്കുന്നത്. അക്ക യന്ത്രത്തിൻെറ സിദ്ധാന്തം അനുസരിച്ചാണ് ഈ യന്ത്രവും പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

വർണ്ണ മേള

—ക്രിസ്തുമസ് സമയത്ത് കെട്ടിത്തൂക്കാറുള്ള നക്ഷത്രവിളക്കുകളിൽ ഒട്ടിക്കുന്ന വർണ്ണക്കടലാസുകൾ നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. ചുവപ്പ്, മഞ്ഞ, നീല മുതലായ നിറങ്ങൾ ഉള്ള അത്തരം മൂന്നാല് വർണ്ണക്കടലാസുകൾ ശേഖരിക്കുക.

—ഒരു പഴയ പോസ്റ്റ് കാർഡ് എടുത്ത് അതിനെ മൂന്നു സമഭാഗങ്ങൾ ആയി മടക്കുക. (2)

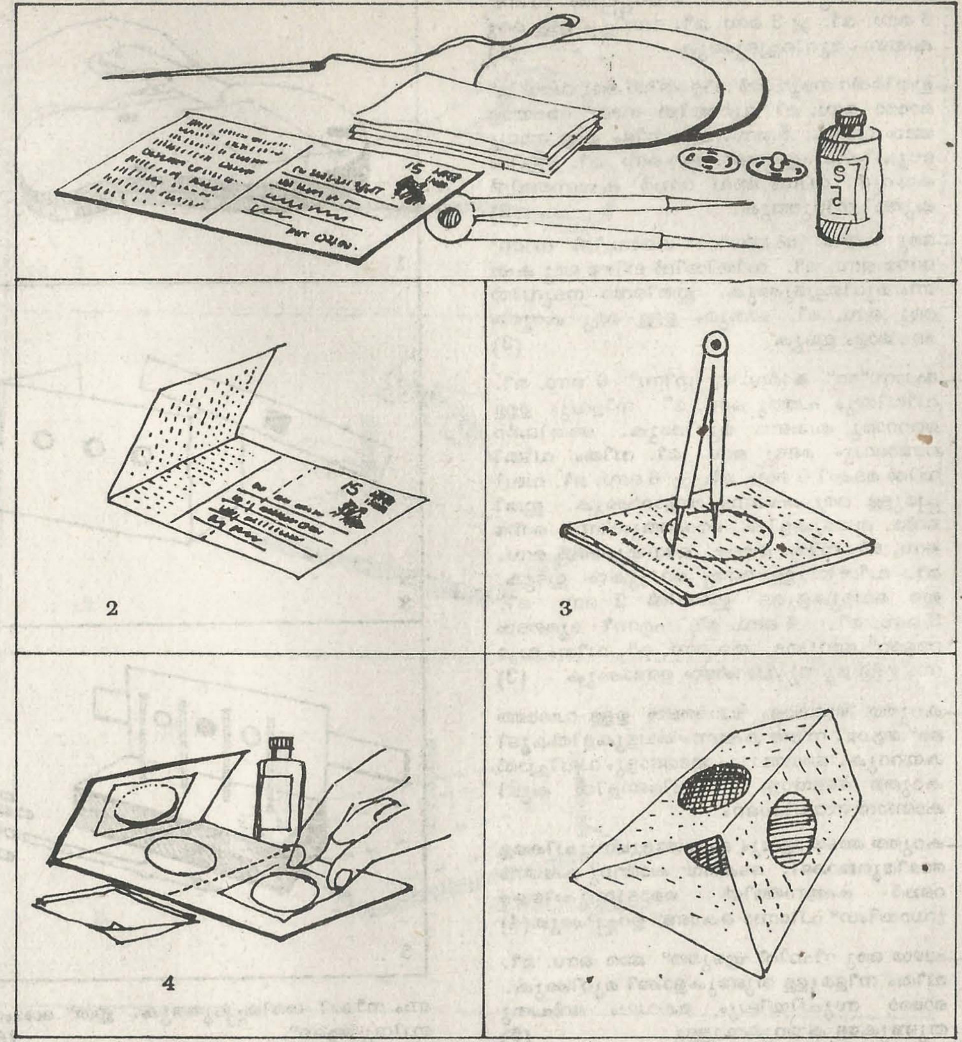
—ഇവ ഓരോന്നിലും ഡിവൈഡർ ഉപയോഗിച്ച് ഓരോ ഇഞ്ചു വ്യാസം ഉള്ള കിളിവാതിലുകൾ ഉണ്ടാക്കുക (3)

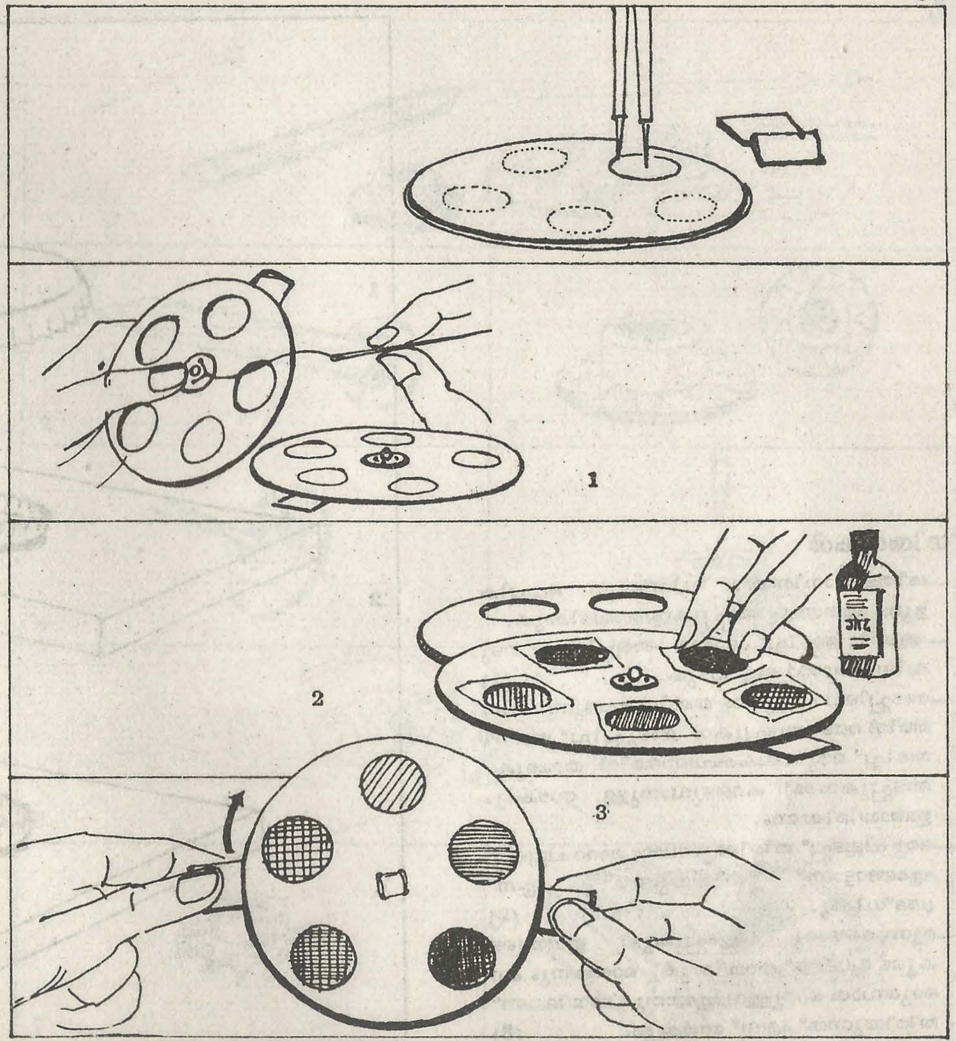
—അവയിൽ ഓരോന്നിന്റെയും മുകളിൽ ഓരോ നിറത്തിലുള്ള വർണ്ണക്കടലാസുകൾ ഒട്ടിക്കുക (4)

—ഇവ ഓരോന്നിലും കൂടി പുറത്തേക്കു നോക്കുക. സമീപത്തുള്ള സാധനങ്ങളുടെ നിറങ്ങളിൽ എന്തെല്ലാം മാററങ്ങളാണ് കാണാറാവുന്നത്।

—ചുവന്ന വർണ്ണക്കടലാസ് ഒട്ടിച്ച ഭാഗം നീല കടലാസ് ഒട്ടിച്ച ഭാഗത്തിനു മുകളിൽ വയ്ക്കൂ. നിറങ്ങൾ മാറി ഊത നിറം ആയി തോന്നുന്നു ഇല്ലേ?

—ഇത്തരത്തിൽ നാലോ ആറോ വർണ്ണ വാതിലുകൾ ഉള്ള പോസ്ററു കാർഡുകൾ ഉണ്ടാക്കി വിവിധ വർണ്ണങ്ങളുടെ മേളനം അഥവാ ഒരുമിപ്പ് നോക്കി രസിക്കൂ.





വർണ്ണ ചക്രം

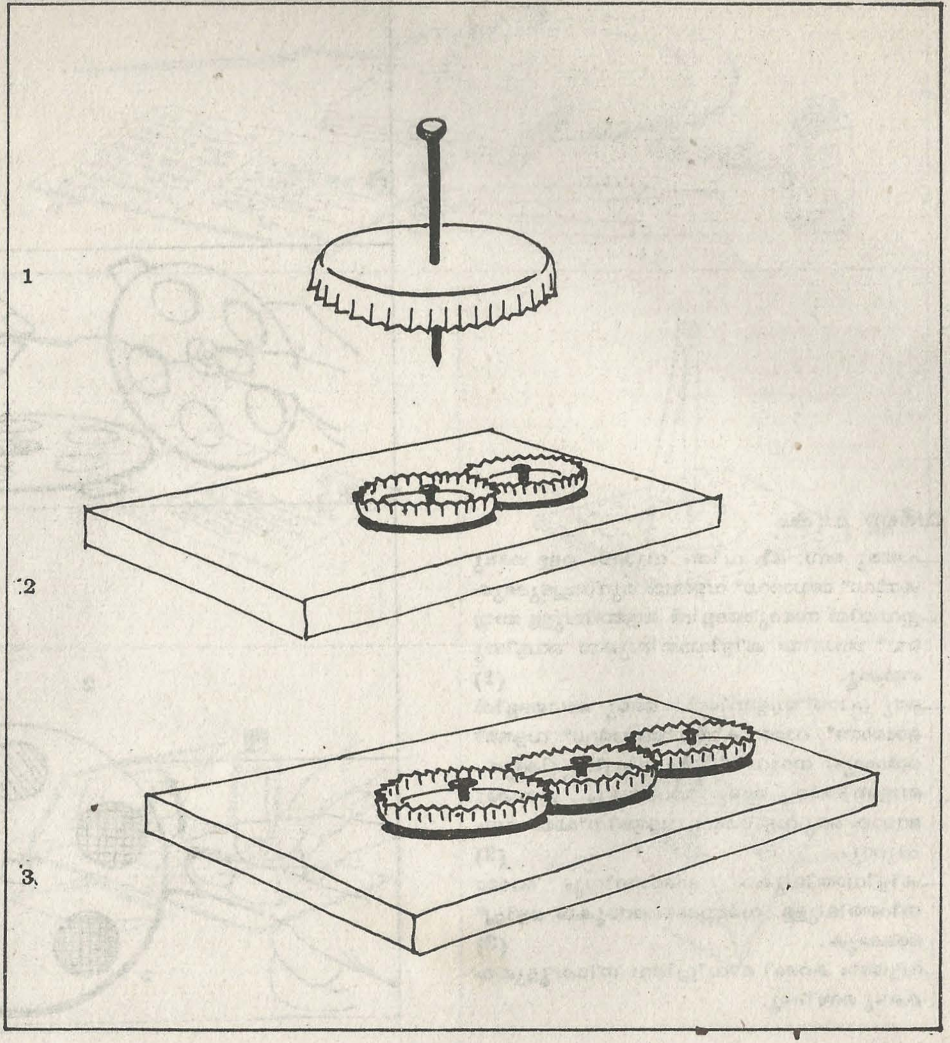
—പത്തു സെ. മീ. വീതം വ്യാസം ഉള്ള രണ്ടു കാർഡ് ബോർഡ് വട്ടങ്ങൾ മുറിച്ചെടുക്കുക

—ഇവയിൽ സമദൂരങ്ങളിൽ വട്ടത്തിലുള്ള അഞ്ച് ചെറിയ കിളിവാതിലുകൾ വെട്ടിയുണ്ടാക്കൂ. (1)

—ഒരു പ്രസ് ബട്ടണിന്റെ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളിൽ ഓരോന്ന് ഓരോ കാർഡ്ബോർഡ് വട്ടത്തിന്റെയും നടുവിൽ തുന്നിപ്പിടിപ്പിക്കുക. ബട്ടണിന്റെ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളും ഇണക്കുമ്പോൾ ഒരു വട്ടം മറ്റേ വട്ടത്തിന്മേൽ വട്ടം ചുറ്റും. (2)

—കിളിവാതിലുകൾ ഓരോന്നിലും ഓരോ നിറത്തിലുള്ള വർണ്ണക്കടലാസുകൾ ഒട്ടിച്ച് അടക്കുക. (3)

—വട്ടങ്ങൾ കറക്കി മഴവില്ലിലെ നിറക്കൂട്ടുകൾ കണ്ടു രസിക്കൂ.



ഗിയറുകൾ

—ശീതള പാനീയങ്ങൾ വില്ക്കുന്ന കുപ്പികളുടെ ഏതാനും അടപ്പുകൾ ശേഖരിക്കുക.

—ആണി അടിച്ച് ഓരോ അടപ്പിൻെറ നടുവിലും ഓരോ ഓട്ട ഇടുക. (1)

—അടപ്പിലെ പല്ലുകൾ തമ്മിൽ ചേരുന്ന വിധത്തിൽ രണ്ട് അടപ്പുകൾ അടുപ്പിച്ച് ആണിയടിച്ച് ഒരു പലകക്കഷണത്തിൽ തറക്കുക. അടപ്പുകൾക്ക് കറങ്ങുവാനുള്ള സൗകര്യം ഉണ്ടായിരിക്കണം.

—ഒരു പല്ലടപ്പ് തിരിക്കുമ്പോൾ മറേറ പല്ലടപ്പ് എങ്ങോട്ടാണ് തിരിയുന്നത് എന്ന് ശ്രദ്ധിക്കൂ. (2).

—മൂന്നാമതൊരു പല്ലടപ്പുകൂടി ഇവയുടെ കൂടെ ചേർത്ത് തറയ്ക്കുക. ഓരോന്നും കറക്കുമ്പോൾ മററുള്ളവ ഏതേതു ദിശയിലാണ് തിരിയുന്നത് എന്ന് നോക്കുക. (3)

റബർ ഗിയർ

—വഴങ്ങുന്നതും പൊട്ടാത്തതും ആയ ഗിയറുകൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ ഇഞ്ചക്ഷൻ കുപ്പികളുടെ റബർ അടപ്പുകൾ ഉതകും.

—ആറു വശങ്ങളുള്ള പെൻസിൽ ഇത്തരം ഒരു റബർ അടപ്പിൻെറ കുഴിയിൽ ഉറപ്പിക്കുക. പെൻസിലിൻെറ ആറു വരിപ്പിൻെറയും എതിരെ റബറിൻെറ വക്കിൽ ഓരോ വര ഇടുക. (2) ഈ വരകളുടെ ഇടക്കുള്ള ഭാഗങ്ങളുടെ മദ്ധ്യ ബിന്ദുവും വക്കിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഇപ്രകാരം ഒരു ഷട്കോൺ പെൻസിലിൻെറ സഹായത്താൽ റബർ മൂടിയുടെ വക്ക് പന്ത്രണ്ടു സമഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കുവാൻ കഴിയും.

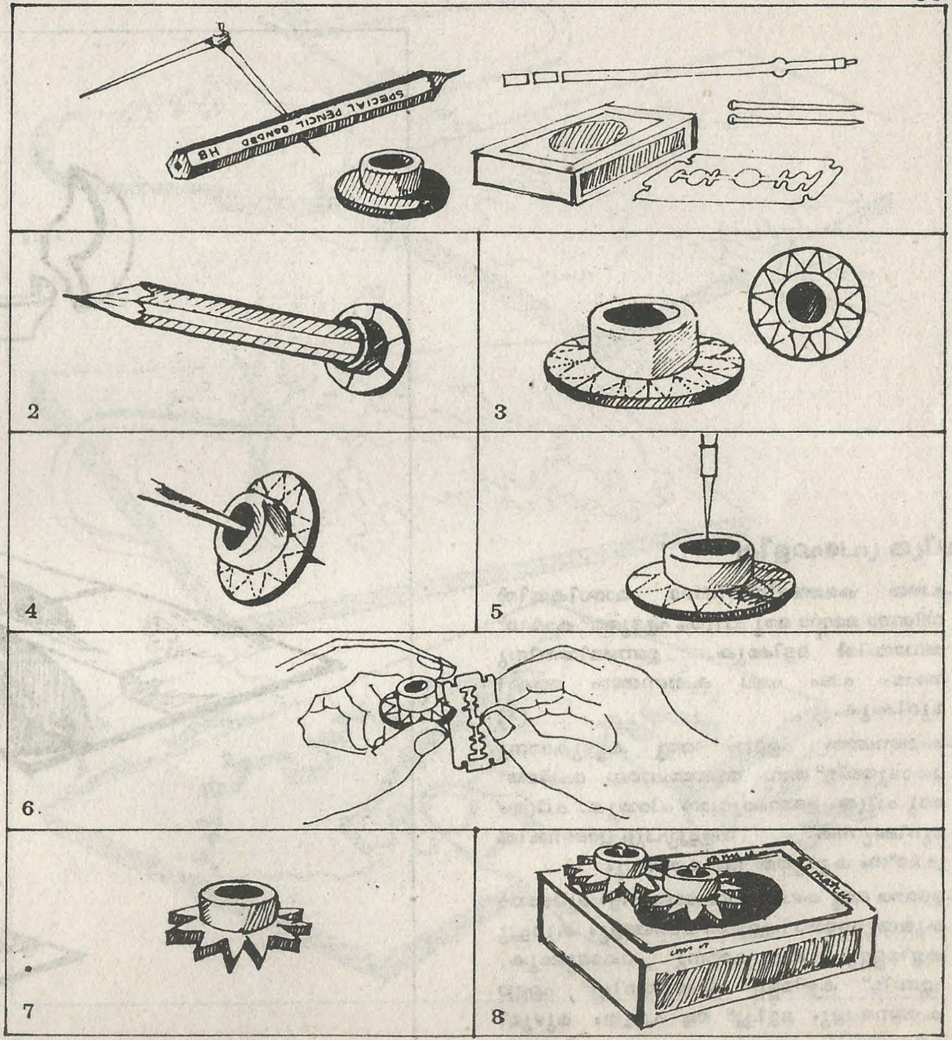
—മദ്ധ്യ ബിന്ദുക്കളും അവയ്ക്ക് ഇരുവശവും ഉള്ള വരകളുടെ അകന്ന അററങ്ങളും യോജിപ്പിച്ച് ബാൾപെൻകൊണ്ട് പല്ലുകൾ വരയ്ക്കുക. (3)

—മുള്ളോ ആണിയോ കൊണ്ട് അടപ്പിൻെറ നടുവിൽ ഒരു ദ്വാരം ഇടുക. (4)

—ഈ ദ്വാരത്തിൽ ഒരു ചെറിയ റീഫിൽകഷണം തിരുകി കയററുക (5)

—അടപ്പിൽ വരച്ചിട്ടുള്ള പല്ലുകൾ ഒരു നല്ല ബ്ലേഡ് ഉപയോഗിച്ച് വെട്ടി ശരിപ്പെടുത്തുക. ഇതുപോലെ വേറെയും അടപ്പുകൾ ശരിപ്പെടുത്തുക. (6) (7)

—ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കൂടിൻെറ മീതെ മൊട്ടുസൂചിയുടെ സഹായത്താൽ മൂന്നോ നാലോ ഗിയറുകൾ പല്ലുകൾ ഘടിപ്പിച്ച് ഫിററുചെയ്യാം. ഒരു ഗിയർ തിരിച്ചാൽ മററുള്ളവയും തിരിയും. അതിൻെറ പ്രത്യേകതകൾ നോക്കി മനസ്സിലാക്കൂ. (8)



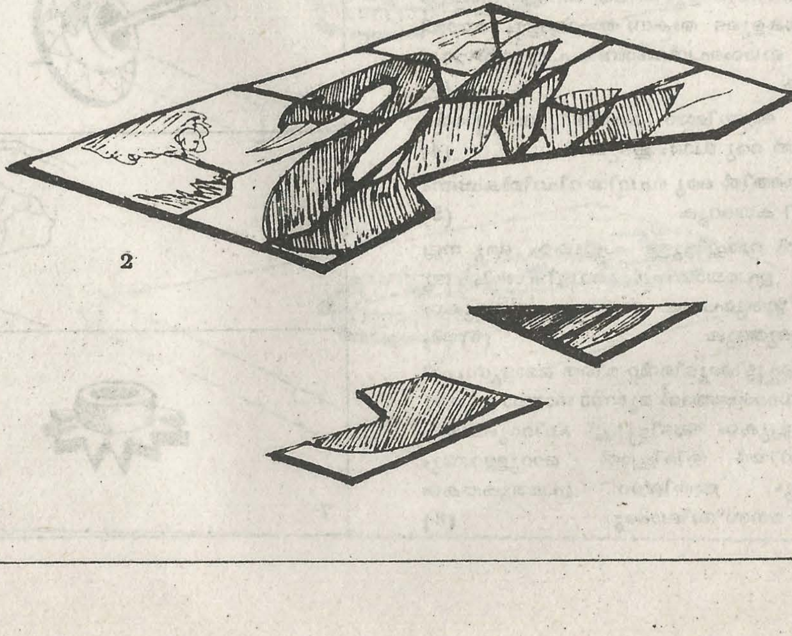
ചിത്ര പ്രഹേളിക

—പഴയ കലണ്ടറിൽനിന്നോ മാസികയിൽ നിന്നോ മററോ ഒരു ചിത്രം എടുത്ത് കാർഡ് ബോഡിൽ ഒട്ടിക്കുക. ഉണങ്ങിയതിനു ശേഷം പടം പല കഷണങ്ങൾ ആക്കി മുറിക്കുക. (2)

—കഷണങ്ങൾ എല്ലാം ഒരു കൂട്ടുകാരനു കൊടുത്തിട്ട് അവ വേണ്ടപോലെ ചേർത്ത് ഒരു ചിത്രം ഉണ്ടാക്കുവാൻ പറയുക. ചിത്രം മുറിക്കുന്നത് വളച്ചുപുളച്ചാണെങ്കിൽ പ്രശ്നം കൂടുതൽ രസകരമാവും.

—ഉടഞ്ഞ ഒരു കലത്തിൻെറയോ ചട്ടിയുടെയോ കൂജയുടെയോ എല്ലാക്കഷണങ്ങളും കുറച്ചു കളിമണ്ണും കൂട്ടുകാരനു കൊടുക്കുക. എന്നിട്ട് കളിമണ്ണ് ഉപയോഗിച്ച് എല്ലാ കഷണങ്ങളും ഒട്ടിച്ച് ആ പാത്രം മുഴുമിപ്പിക്കുവാൻ പറയുക (1)

1



2

ഭൂമിശാസ്ത്ര പ്രഹേളിക

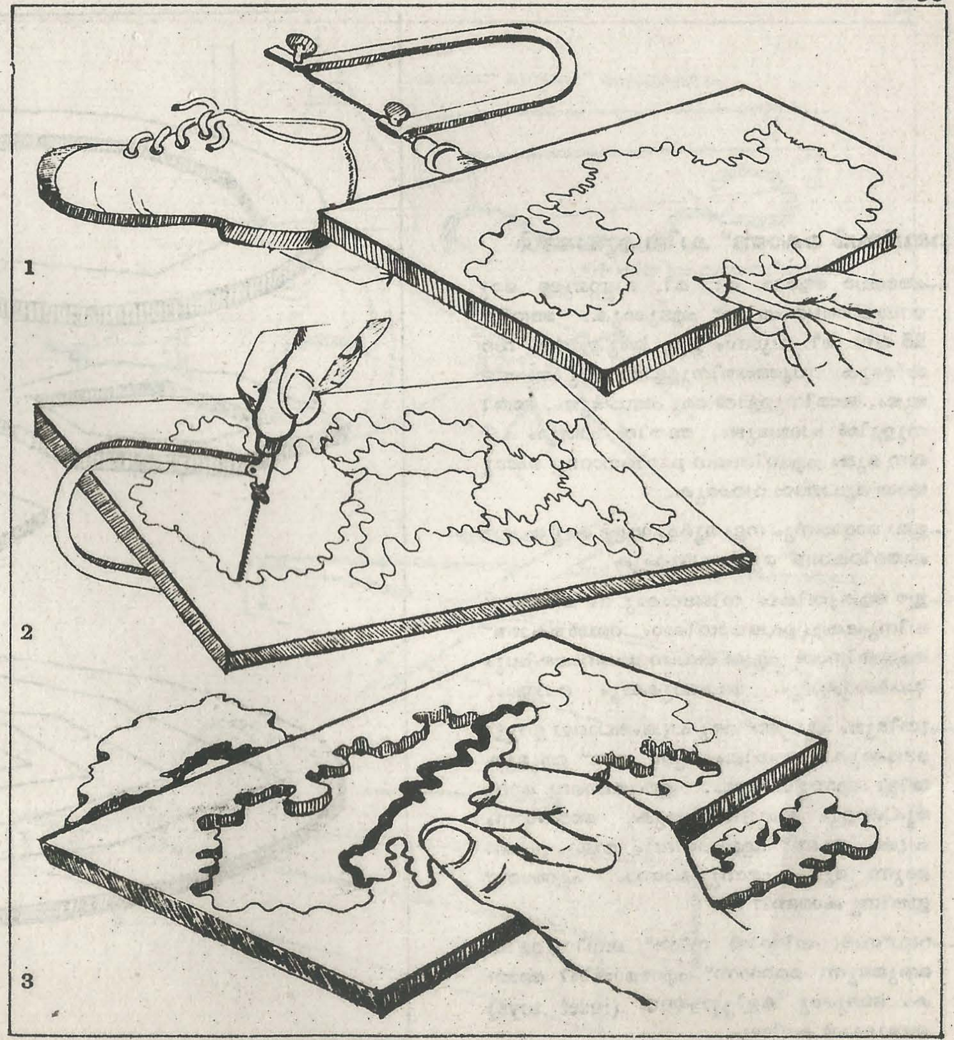
—നാലോ അഞ്ചോ മി. മീ. വണ്ണമുള്ള ഒരു സോഠം റബർ ഷീററ് അല്ലെങ്കിൽ പ്ലൈവുഡ് ഷീററ് എടുക്കുക. അതിൽ നിങ്ങളുടെ ജില്ലയുടെ പടം വരയ്ക്കുക. പടത്തിൽ താലൂക്കുകളും അടയാളപ്പെടുത്തുക (1)

—ഒരു ഫ്രെററ്സാ (ചെറിയ അറപ്പുവാൾ) കൊണ്ട് ഭൂപടത്തിലെ ചെറിയ ഖണ്ഡങ്ങൾ ഓരോന്നും അറുത്തെടുക്കുക. (2)

—കഷണങ്ങൾ നിങ്ങളുടെ ഒരു കൂട്ടുകാരനു കൊടുത്തിട്ട് അവ ഭൂപടത്തിൽ ഒരുമിക്കുവാൻ പറയുക. (3)

—ഇതുപോലെ ഒരു സംസ്ഥാനത്തിൻെറയോ രാഷ്ട്രത്തിൻെറയോ മാനചിത്രം വരച്ച് അത് ഉപവിഭാഗങ്ങൾ ആയി അറുത്തെടുത്ത് ഭൂമിശാസ്ത്ര പ്രഹേളികകൾ ഉണ്ടാക്കാം.

—സോഠം റബറിൻെറ ഷീററ് ആണെങ്കിൽ എത്ര തവണവേണമെങ്കിലും ചേർക്കുകയും തകർക്കുകയും ചെയ്യാം.



റബ്ബർ കൊണ്ട് ചില രൂപങ്ങൾ

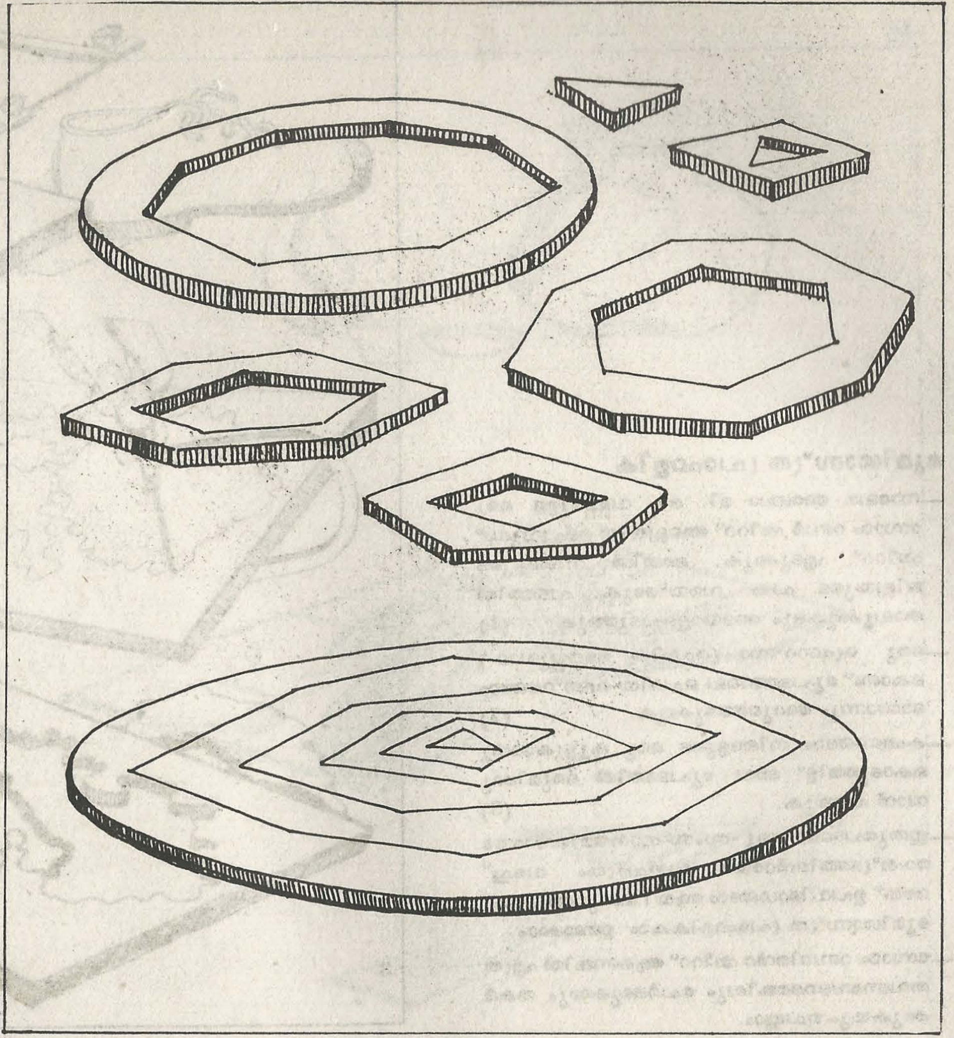
—അഞ്ചോ ആറോ മി. മീ. വണ്ണമുള്ള ഒരു സോൾ റബർ ഷീററ് എടുക്കുക. അതിൽ 25 സെ. മീ. വ്യാസം ഉള്ള ഒരു വൃത്തം വരയ്ക്കുക. വൃത്തത്തിനുള്ളിൽ ഒരു അഷ്ടഭുജം, അതിനുള്ളിൽ ഒരു ഷഡ്ഭുജം, അതിനുള്ളിൽ പഞ്ചഭുജം, അതിൽ ചതുരം പിന്നെ ഭുജം എന്നിങ്ങനെ ഒന്നിനൊന്നു ചെറുതായ രൂപങ്ങൾ വരക്കുക.

—ഇവ ഓരോന്നും നല്ല മൂർച്ചയുള്ള ഒരു പേനാക്കത്തികൊണ്ട് മുറിച്ചെടുക്കുക.

—ഈ ആകൃതികൾ നിങ്ങൾക്കു സ്റെറൻസിലിനുപകരം ഉപയോഗിക്കാം. റബർ കൊണ്ട് ആയതിനാൽ എത്ര തവണ വേണമെങ്കിലും ചേർക്കുകയും അകററുകയും ചെയ്യാം.

—ത്രിഭുജം എടുത്ത് ഒരു ചക്രംപോലെ ഉരുട്ടിനോക്കുക. അധികം ദൂരം അത് ഉരുളുകയില്ല എന്നു കാണാം. ഇതുപോലെ മററു രൂപങ്ങളും ഉരുട്ടിനോക്കുക. അവസാനം ചക്രം ആണ് എല്ലാററിലും വേഗം ചലിക്കുന്ന രൂപം എന്നു കാണാം. എന്താണ് ഇതിനു കാരണം?

—റബ്ബർ ഷീററിൽ നിന്ന് ഒന്നിനുള്ളിൽ ഒതുങ്ങുന്ന മറെറാന്ന് എന്നമാതിരി അനേകം അടുക്കു കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ (inset toys) ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും



ഇരട്ട കോൺ

—മിക്ക സാധനങ്ങളും മുകളിൽ നിന്നു താഴോട്ട് ഉരുളുകയാണ് ചെയ്യുക. പക്ഷെ, ഇരട്ട കോൺ താഴെ നിന്ന് മേലോട്ട് ഉരണ്ടുകയറുന്നു. വരൂ. എങ്ങനെ എന്നു നോക്കാം.

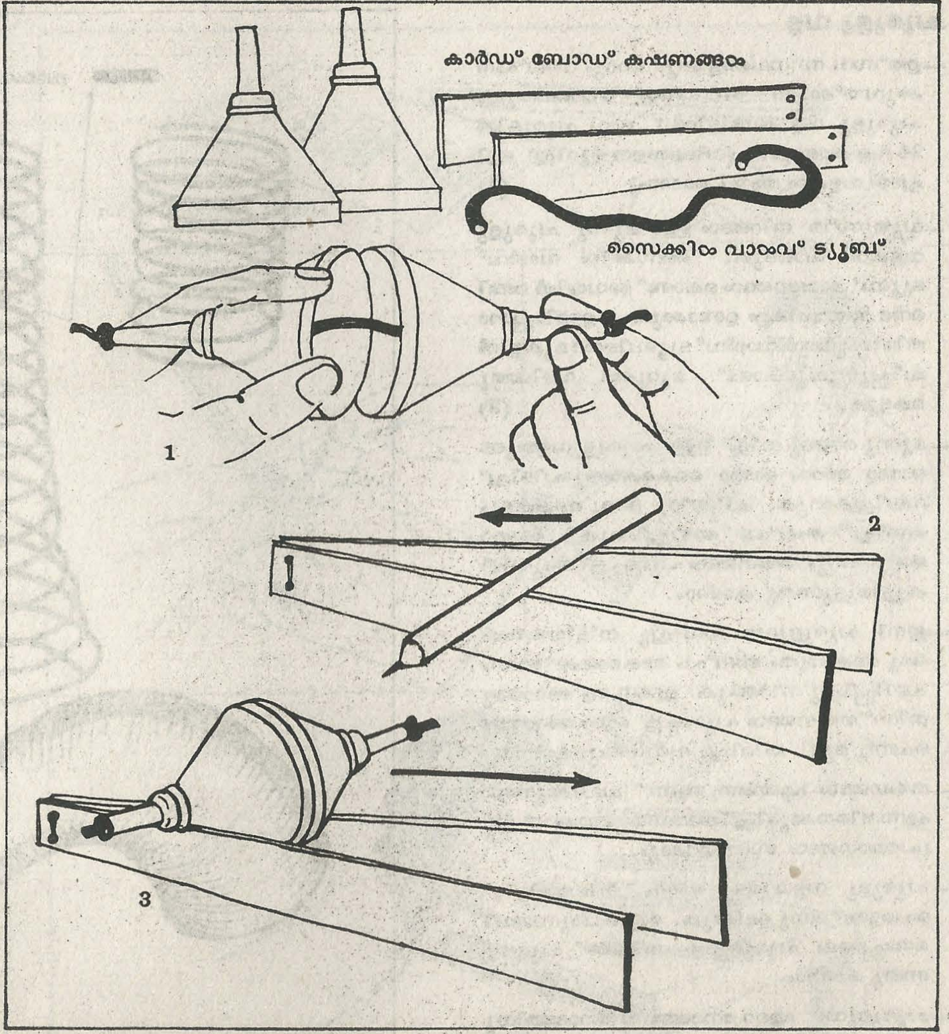
—രണ്ടു പ്ലാസ്റ്റിക് ചോർപ്പുകൾ അഥവാ വച്ചൂറ്റികൾ എടുക്കുക. ഇവയുടെ വട്ട വായ് രണ്ടും ചേർത്തുവച്ച് ഉള്ളിൽ കൂടി ഒരു വാൽവ് ട്യൂബോ റബർ ബാൻഡോ കോർത്തെടുത്ത് വലിച്ച് രണ്ടറ്റത്തും ഓരോ വലിയ കെട്ടുകൾ ഇടുക. റബറിന്റെ വലിവുകാരണം ചോർപ്പുകൾ തമ്മിൽ ചേർന്നിരിക്കും. (1)

—ഇത് ഒരു ഇരട്ട കോൺ ആണ്.

—ഏങ്കോണിച്ചു മുറിച്ച രണ്ടു കാർഡുബോർഡുകഷണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കി വീതികുറഞ്ഞ അറ്റം രണ്ടും ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒന്നിച്ചു കെട്ടുക. മറ്റേ അറ്റം അല്പം അകററിവയ്ക്കുമ്പോൾ താഴോട്ടു ചരിഞ്ഞ ഒരു ഇറക്കം കാണാം. പൊങ്ങിയ അറ്റത്ത് ഒരു ഉരുളൻ പെൻസിൽ വച്ചുനോക്കുക. പെൻസിൽ ഇറക്കത്തിലൂടെ ഉരുണ്ടുരുണ്ടു താഴോട്ടുവരുന്നതു കാണാം (2)

—ഇനി ഇരട്ട കോൺ എടുത്ത് ചരിവിന്റെ താഴത്തെ ഭാഗത്തു നടുവിൽ വച്ചുനോക്കൂ. താഴെനിന്ന് അത് മേലോട്ട് ഉരുണ്ടുകയറുന്നതു കാണാം. (3)

—എന്താണിത്? ഇരട്ട കോൺ താഴെ ഭാഗത്ത് വച്ചപ്പോൾ അതിന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണ കേന്ദ്രം ഉരുളുവരമ്പുകളുടെ തലത്തിൽ നിന്ന് ഉയർന്നായിരുന്നു സ്ഥിതി ചെയ്തിരുന്നത്. അതുകൊണ്ട് ഇരട്ട കോണിൽ കുറച്ചു സ്ഥിതിജ ഊർജം ഉണ്ടായിരുന്നു. അത് ഗതിജ ഊർജം ആയി മാറിക്കൊണ്ടിരുന്നതിനാൽ കോൺ കെട്ട് മുകളിലേക്ക് ഉരുളുവാൻ തുടങ്ങി.



ചുരുളു വള

—ഉത്സവ സ്ഥലങ്ങളിലും മററും വില്പന ക്കുവയ്ക്കുന്ന സ്പ്രിംഗ് പോലെയുള്ള ചുരുളു വള കണ്ടിട്ടില്ലേ? ഒരു ചുരുളിൽ 24 വള കാണും. (വിലങ്ങനെ മുറിച്ച് ഒട്ടിച്ചാൽ വളകൾ ആയി മാററാം) (1)

—വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങൾ ഉള്ള മൂന്നു ചുരുളു വളകൾ വാങ്ങുക. സൈക്കിൾ വാൽവ് ട്യൂബ് കഷണങ്ങൾ കൊണ്ട് അവയിൽ രണ്ടിന്റെ സന്ധികൾ ഉണ്ടാക്കുക. ഊരിപ്പോരാതിരിക്കുവാൻ വാൽവ് ട്യൂബിന്റെ മുകളിൽ ചീപ്പുനൂലുകൊണ്ട് മുറുക്കി വരിഞ്ഞു കെട്ടുക. (2)

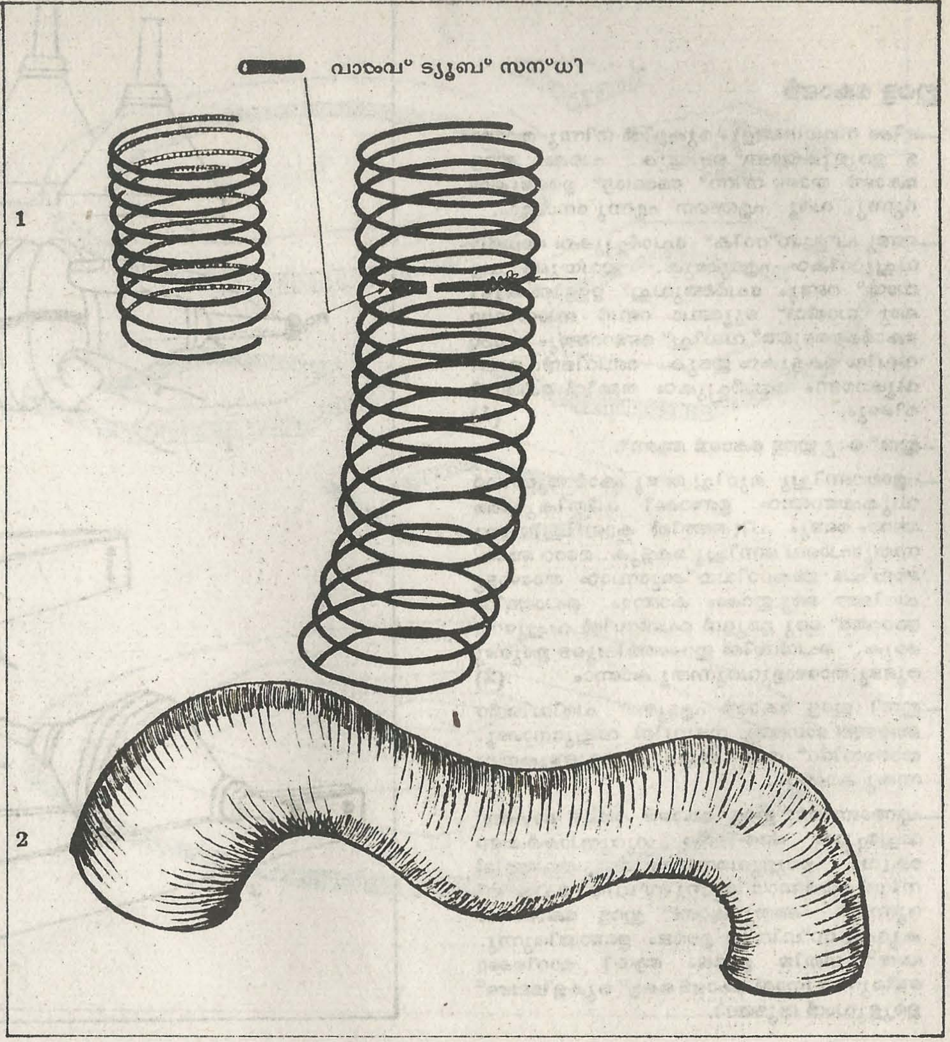
—മൂന്നു മടങ്ങു നീളം ഉള്ള ചുരുളുവളയുടെ ഓരോ അററം ഓരോ കൈകൊണ്ടു പിടിച്ച് വലിച്ചകററുക. പിന്നീടു രണ്ടു കൈകളും ഒന്നിച്ച് അല്പം അടുപ്പിക്കുക. രണ്ടററത്തുനിന്നും തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെട്ട് നടുവിൽ കൂട്ടിമുട്ടുന്നതു കാണാം.

—ഇനി ചുരുളുവള വലിച്ചു നീട്ടിയശേഷം ഒരു കൈമാത്രം അല്പം അകത്തേക്ക് വേഗം ചലിപ്പിച്ചു നിർത്തുക. ഉടനെ ആ അററത്തുനിന്ന് തരംഗങ്ങൾ പുറപ്പെട്ട് മറേറ അററത്തു ചെന്നു മുട്ടി തിരിച്ചു വരുന്നതു കാണാം.

—തരംഗങ്ങൾ എങ്ങനെ ആണ് ചലിക്കുന്നത് എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ധാരണയുണ്ടാക്കാൻ ഈ പ്രയോഗങ്ങൾ സഹായിക്കും.

—ചുരുളു വളയുടെ ഒരററം നിലത്തിട്ടിട്ട് പെട്ടെന്ന് ഒന്നു ഉലക്കുക. ഒരു പെരുമ്പാമ്പിനെപ്പോലെ ചുരുളുവള നിലത്ത് പുളയുന്നതു കാണാം.

—ചുരുളുവള ഏറെ നേരത്തേ വിനോദത്തിനു വക നൽകും.



വായു ജാക്ക്

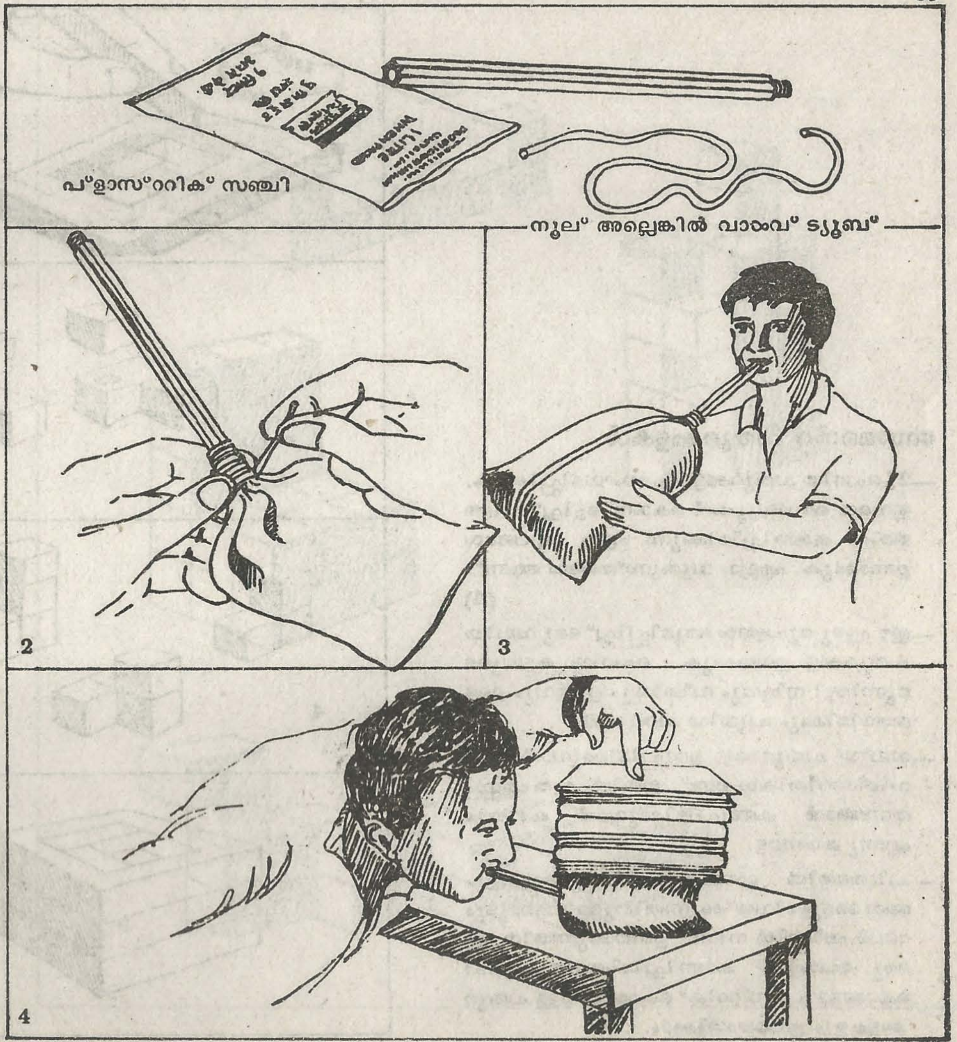
—കാറിന്റെയോ ബസ്സിന്റെയോ ടയർ പഞ്ചറായാൽ വണ്ടിയുടെ താഴെ ജാക്ക് വച്ച് അതിനെ ഉയർത്തുന്നത് നിങ്ങളും കണ്ടിരിക്കും. അടുത്ത കാലത്ത് ഒരു പുതിയ തരം ജാക്ക് പ്രയോഗത്തിൽ വന്നിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ റബർകൊണ്ടുള്ള ഒരു വലിയ സഞ്ചി ഉണ്ട്. സഞ്ചിയിൽ ഒരു കുഴൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും. സഞ്ചി വണ്ടിയുടെ അടിയിൽ വച്ചിട്ട് അതിന്റെ കുഴൽ എക്സ്ഹോസ്റ്റ് കുഴലിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്നു. പിന്നീട് എഞ്ചിൻ സ്റ്റാർട്ടാക്കി വയ്ക്കുന്നു. മെല്ലെ മെല്ലെ എഞ്ചിനിൽ നിന്നു വരുന്ന പുക സഞ്ചിയിൽ നിറഞ്ഞ് അത് വീർക്കുവാൻ തുടങ്ങുന്നു. കുറച്ചു നേരത്തിനകം സഞ്ചി ബലൂൺപോലെ വീർക്കുകയും വണ്ടി കുറേശ്ശേ ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഒരു ലിറ്റർ കൊള്ളുന്ന പാൽ കവറോ അത്തരം മറ്റേതെങ്കിലും പ്ലാസ്റ്റിക് കവറോ എടുക്കുക. ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ട്യൂബോ ഒഴിഞ്ഞ ബാൾപെൻ റീഫിലോ എടുത്ത് അതിന്റെ ഒരററം അകത്തു കടത്തി കവറിന്റെ വായ് കുഴലും ആയി വാൽവ് ട്യൂബു കൊണ്ട് വരിഞ്ഞു കെട്ടുക. (2)

—ഊതിയാൽ കാററു നിറയുകയും പുറത്തു പോകാതിരിക്കുകയും ചെയ്യും എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക. (3)

—ഇനി കവറിന്റെ പുറത്ത് മൂന്നോ നാലോ തടിയൻ പുസ്തകങ്ങൾ വയ്ക്കുക. പിന്നീട് പ്ലാസ്റ്റിക് കുഴലിൽകൂടി ഊതി കവറിൽ കാററു നിറയ്ക്കുക. സഞ്ചി വീർക്കുന്നതോടൊപ്പം പുസ്തകങ്ങളും പതുക്കെ പതുക്കെ ഉയരുന്നതു കാണാം. എന്താണിത്? (4)

—കവറിൽ വായുവിന്റെ മർദ്ദം കുറവാണ്. പക്ഷെ കവറിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം സാമാന്യം വലുതായതുകൊണ്ട് മുകളിലേയ്ക്കുള്ള സമ്മർദ്ദം വലുതാണ്. അതിനാൽ പുസ്തകങ്ങൾ പൊങ്ങുന്നു.



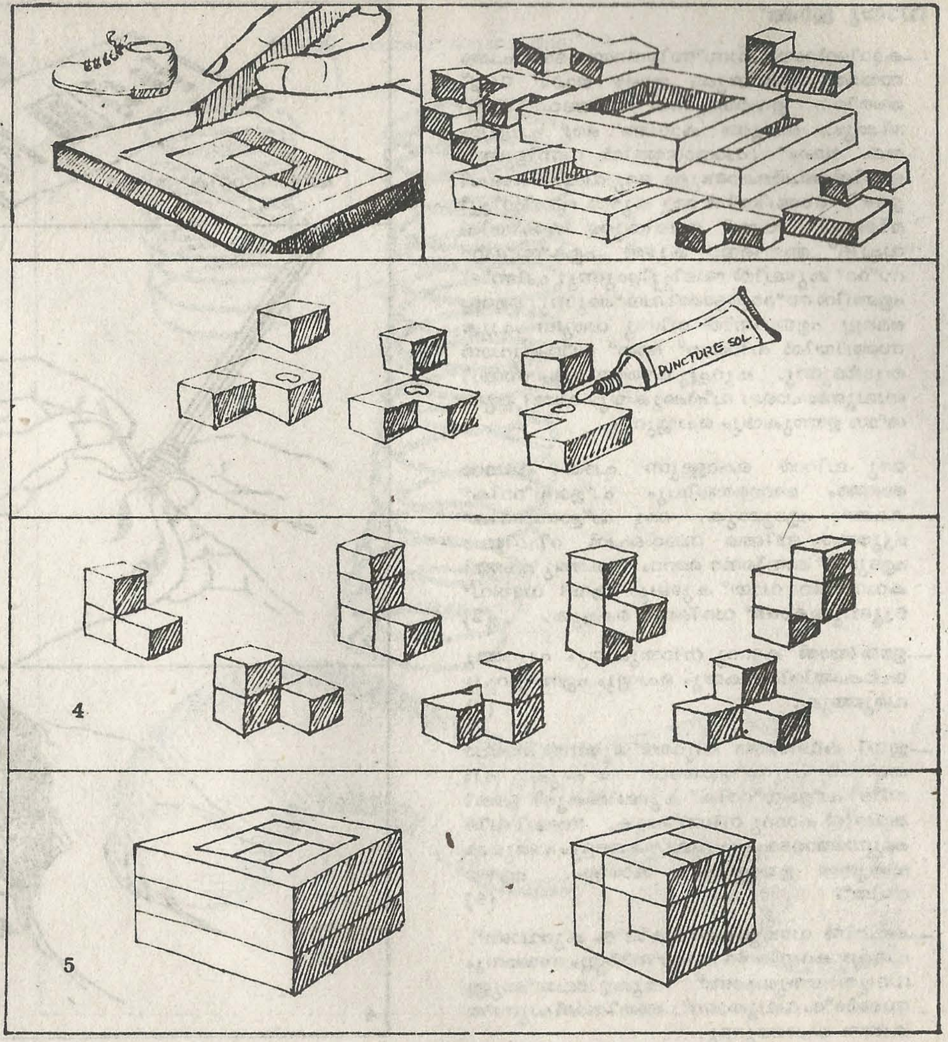
സോമൻെറ ചതുരക്കട്ടകൾ

—27 ചെറിയ ചതുരക്കട്ടകൾ സംഘടിപ്പിക്കുക. ഇവയെ സൊല്യൂഷൻ കൊണ്ട് ഒട്ടിച്ച് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഏഴു രൂപങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുക. എല്ലാം വ്യത്യസ്തങ്ങൾ ആണ്. (4)

—ഈ ഏഴു രൂപങ്ങൾ ഒരുമിപ്പിച്ച് ഒരു വലിയ ചതുരക്കട്ട ഉണ്ടാക്കുക. ചെറിയ കട്ടയുടെ മൂന്നിരട്ടി നീളവും വീതിയും ഉയരവും ഉള്ളതായിരിക്കും പുതിയ ചതുരക്കട്ട (5)

—വലിയ ചതുരക്കട്ട ഉരുപ്പിടിക്കുവാൻ 220 വിഭിന്നരീതികൾ ഉണ്ട്. ഇതിൽ എത്ര എണ്ണം തന്നത്താൻ കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ കഴിയും എന്നു കാണട്ടെ.

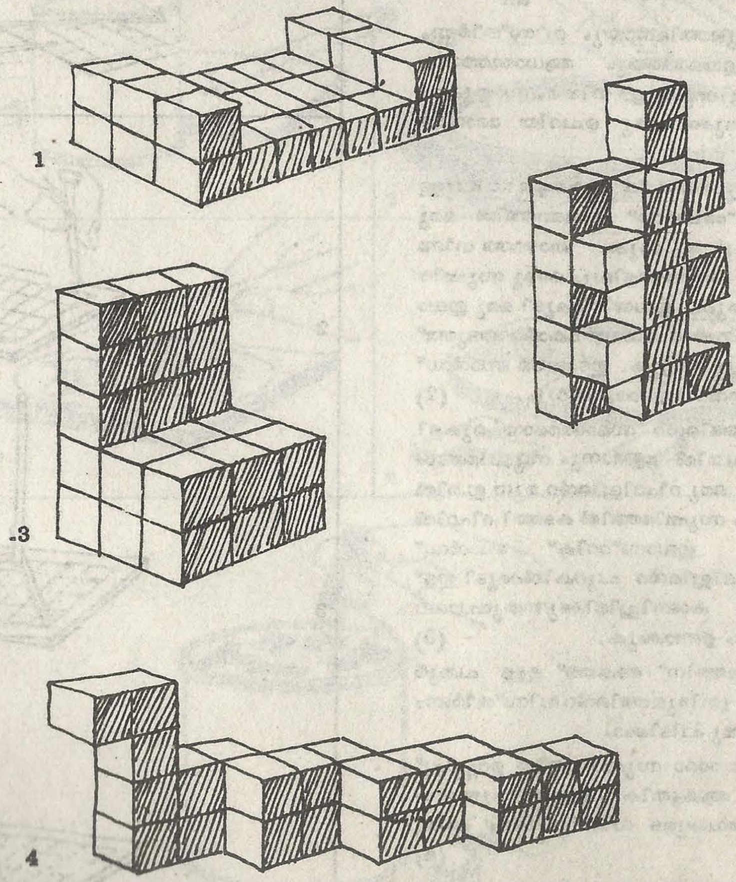
—ചിത്രത്തിൽ സോമൻെറ ചതുരക്കട്ടകളും അവ അടുക്കിവയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ചട്ടക്കൂടും റബർ ഷീററിൽ നിന്ന് ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പോംവഴി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. തടി കൊണ്ടോ പ്ലാസ്ററിക് കൊണ്ടോ ഉള്ള ചതുരക്കട്ടകളും ഉപയോഗിക്കാം.



സോമന്റെ രൂപകല്പനകൾ

—സോമന്റെ ചതുരക്കട്ടകൾ ഏഴും ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന കട്ടിൽ (1), കസേര (3), പെരുമ്പാമ്പ് (4) മുതലായവ ഉണ്ടാക്കിനോക്കൂ.

—സ്വന്തമായി ചില പുതിയ രൂപങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുവാനും നോക്കുക.



ത്രിഭുജത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം

ഏതു ത്രിഭുജത്തിന്റെയും വിസ്തീർണ്ണം അതിന്റെ ഉയരത്തേയും ആധാരത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. ഈ നിയമം സാധൂകരിക്കുവാൻ നമുക്ക് ഒരു ചെറിയ മോഡൽ ഉണ്ടാക്കാം.

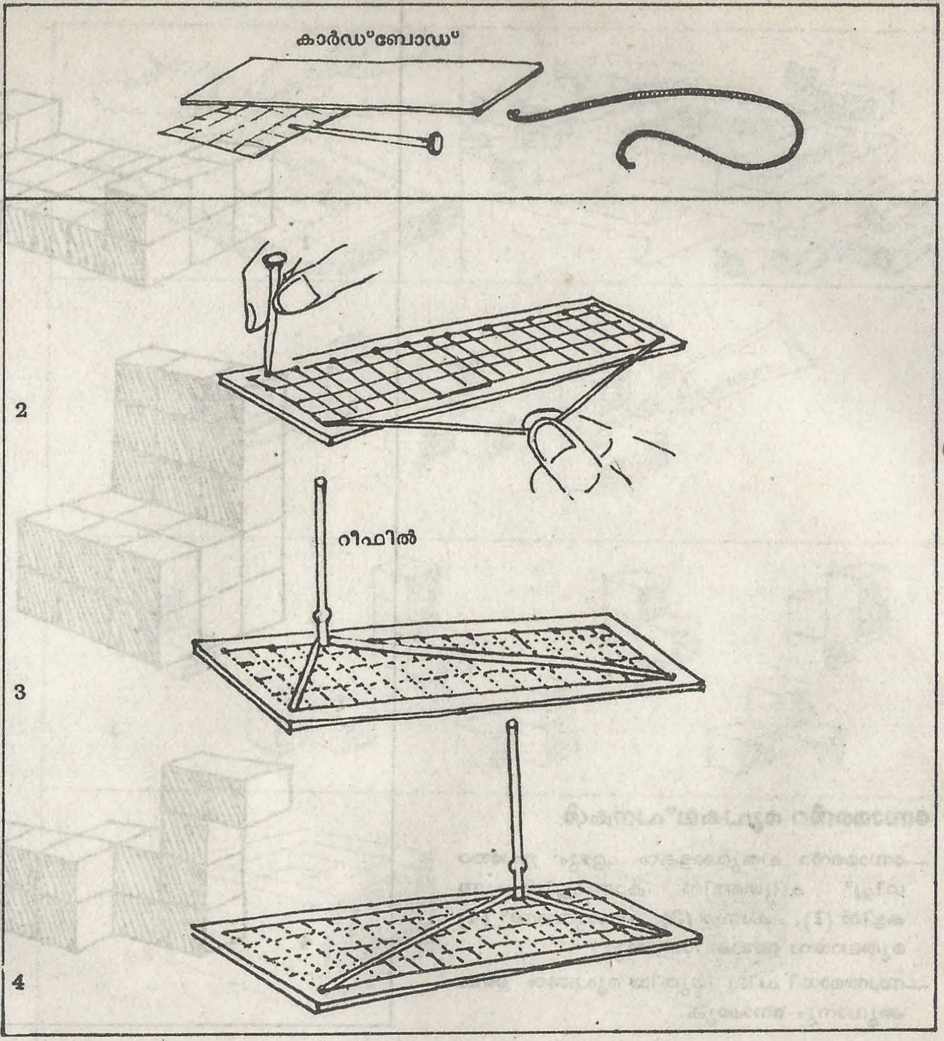
— ദീർഘ ചതുരത്തിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു കാർഡ്ബോർഡ് കഷണത്തിൽ ഒരു ഗ്രാഫ് പേപ്പർ ഒട്ടിക്കുക. താഴത്തെ നീണ്ട വശത്തിന്റെ രണ്ടറ്റങ്ങളിലും രണ്ടു സുഷിരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുക. ഇവയിൽക്കൂടി ഒരു ഇലാസ്റ്റിക് റബർ ബാൻഡ് കോർത്തെടുത്ത് താഴെ വലിച്ചു കെട്ടുക. ഈ റബർ ബാൻഡ് ത്രിഭുജത്തിന്റെ ആധാരം ആവും. (2)

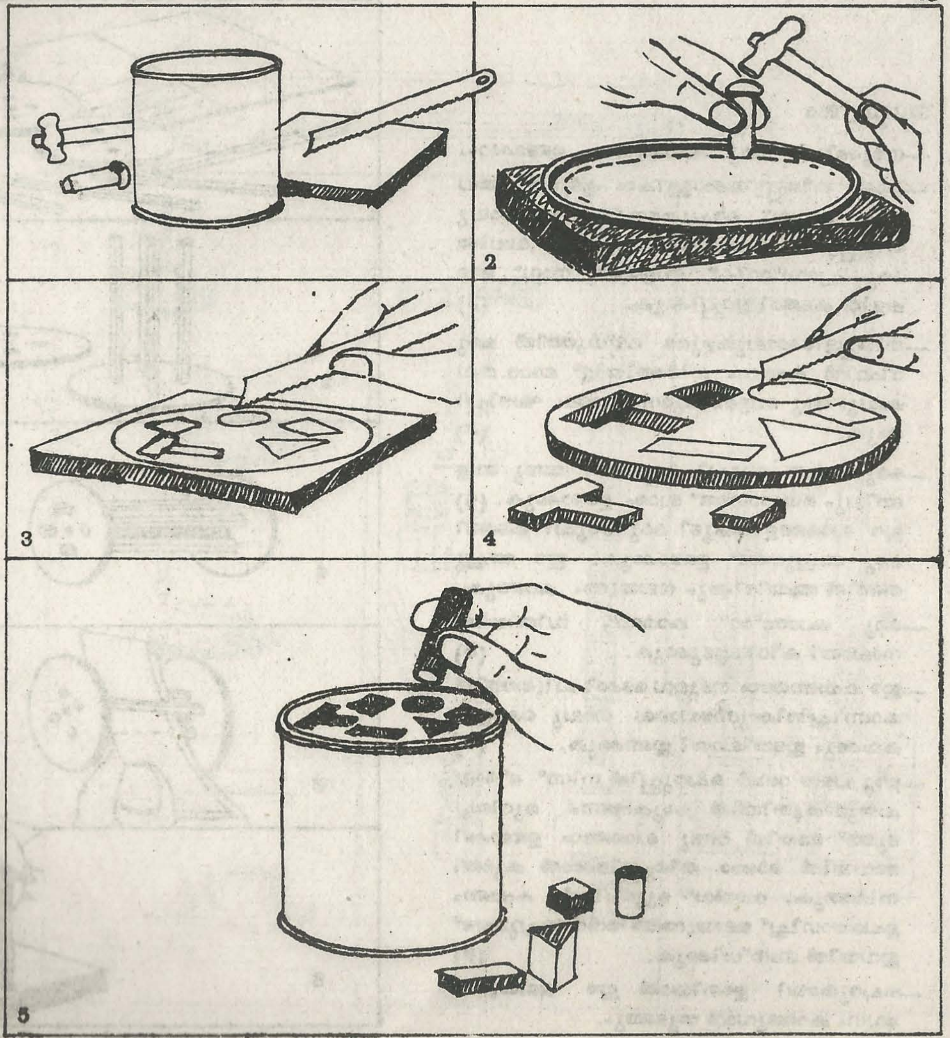
— ഈ ആധാരത്തിന്റെ സമാന്തരമായ മുകളിലത്തെ രേഖയിൽ ഏതാനും സുഷിരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുക. ഒരു റീഫില്ലിന്റെ മുന ഇതിൽ ഏതെങ്കിലും സുഷിരത്തിൽ കടത്തി റീഫിൽ നിർത്തുക. ഇലാസ്റ്റിക് ബാൻഡ് വലിച്ച് റീഫില്ലിന്റെ പുറകിൽക്കൂടി ഇട്ട് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു ത്രിഭുജം ഉണ്ടാക്കുക. (3)

— ഈ ത്രിഭുജത്തിന് അകത്ത് ഉള്ള ചതുരങ്ങൾ എണ്ണി ത്രിഭുജത്തിന്റെ വിസ്തീർണം നമുക്കു കണ്ടു പിടിക്കാം.

— റീഫിൽ ഓരോരോ സുഷിരത്തിൽ ഉറപ്പിച്ച് വ്യത്യസ്ത ആകൃതികൾ ഉള്ള ത്രിഭുജങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കി അവയുടെ വിസ്തീർണം കണ്ടു പിടിക്കുക. (4)

— ഈ ത്രിഭുജങ്ങളുടെ എല്ലാം ആധാരവും ഉയരവും തുല്യം ആയതുകൊണ്ട് അവയുടെ വിസ്തീർണങ്ങളും തുല്യം ആയിരിക്കും.





പോസ്ററ് ബോക്സ്

—വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു ടിന്നും അതിന്റെ അടപ്പും എടുക്കുക.

—അടപ്പിന്റെ ഉൾവശം ഒരു ചെറിയ ഉളിയും ചുററികയും ഉപയോഗിച്ച് മുറിച്ചു കളയുക. (2)

—ഈ വൃത്തത്തിൽ അമർന്നിരിക്കുന്ന വട്ടത്തിലുള്ള ഒരു റബർ കഷ്ണവും മുറിച്ചെടുക്കുക. ഈ റബർ കഷ്ണത്തിനുള്ളിൽ വൃത്തം, ചതുരം, ത്രിഭുജം മുതലായ ചെറിയ ചെറിയ രൂപങ്ങൾ വരച്ചുണ്ടാക്കുക. (3)

—ഈ രൂപങ്ങൾ പേനാക്കത്തികൊണ്ടോ വാൾത്തല കൊണ്ടോ മുറിച്ചെടുക്കുക. (4)

—ഇനി റബർ കഷ്ണം ഫിററുചെയ്ത അടപ്പുകൊണ്ടു ടിൻ അടയ്ക്കുക. മുറിച്ചെടുത്ത കഷ്ണങ്ങൾ ഓരോന്നായി ദ്വാരങ്ങളിൽകൂടി ബോക്സിനുള്ളിൽ പോസ്ററുചെയ്യുക. (5)

ജലയന്ത്രം

—നമുക്കിനി ഒരു ജലയന്ത്രം ഉണ്ടാക്കാം.

—നാലു തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളികൾ എടുത്ത് അവയുടെ മരുന്ന് ഉരച്ചുകളയുക. ഈ നാലു തീപ്പെട്ടിക്കോലുകളും സാമാന്യം വലിയ ഒരു പ്ലാസ്റ്ററിക് ബട്ടന്റെ നാല് ഓട്ടകളിൽ കടത്തി ഉറപ്പിക്കുക. (2)

—തീപ്പെട്ടിക്കോലുകളുടെ മദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു റീഫിൽ കഷ്ണം നിർത്തിയിട്ട് മറേറ തലക്കലും ഒരു ബട്ടൺ മുന്നേപ്പോലെ ഘടിപ്പിക്കുക. (3)

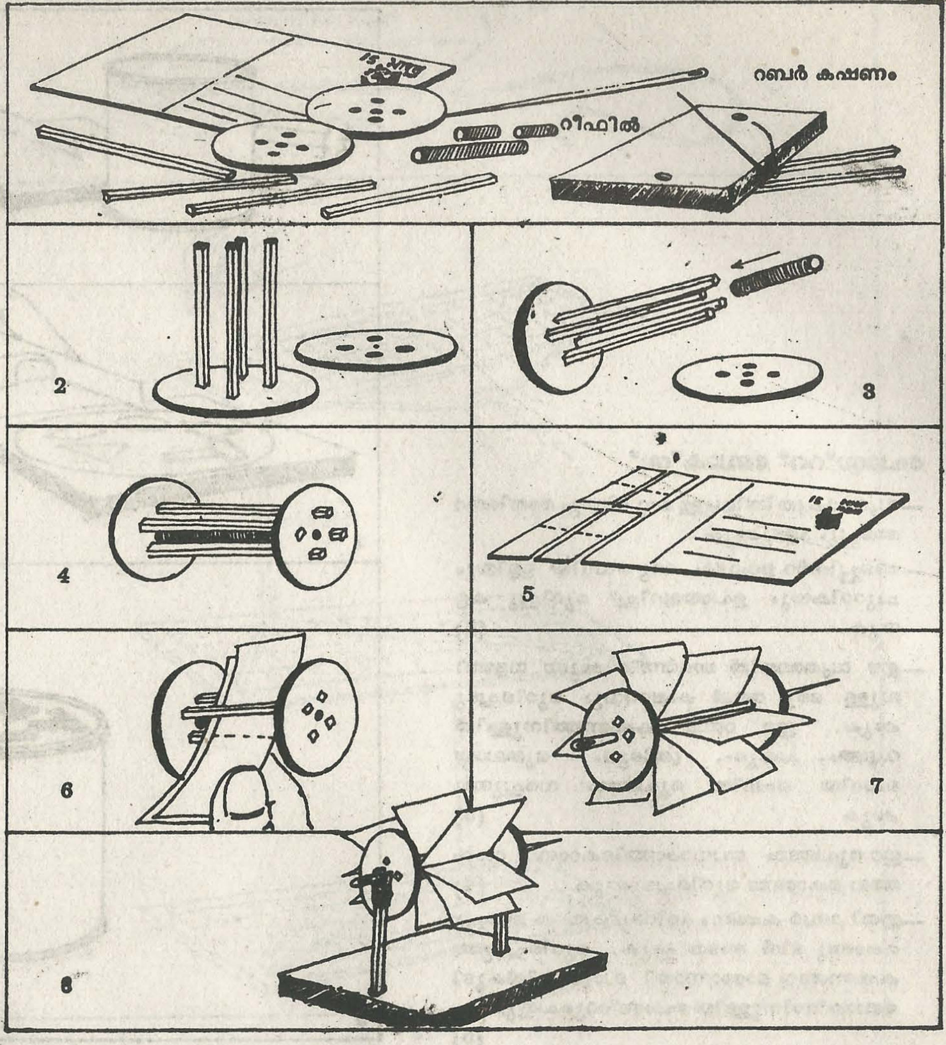
—ഒരു നീണ്ട സൂചി ചൂടാക്കി രണ്ടു ബട്ടണിലും മധ്യഭാഗത്ത് ദ്വാരം ഉണ്ടാക്കുക. (4) ഈ ദ്വാരങ്ങളിൽകൂടി ഒരു സൂചി കടത്തി ഒരു അച്ചുതണ്ട് ഉണ്ടാക്കുക. ഈ അച്ചുതണ്ടിൽ ആയിരിക്കും ജലയന്ത്രം കറങ്ങുക.

—ഒരു പോസ്ററ് കാർഡ്, വീതിയിൽ നാലായി കീറി എടുക്കുക. (5)

—ഈ കഷ്ണങ്ങൾ നടുവെ മടക്കി ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നപോലെ നാലു കൊള്ളികൾക്കും ഇടയിലായി ഇണക്കുക. (6)

—ഒരു പഴയ റബർ ചെരുപ്പിൽ നിന്ന് ദീർഘചതുരാകൃതിയിൽ ഒരുകഷ്ണം മുറിച്ചെടുത്ത് അതിൽ രണ്ടു ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കി അവയിൽ ഓരോ തീപ്പെട്ടിക്കോൽ കുത്തി നിർത്തുക. വാൽവ് ട്യൂബിന്റെ കഷ്ണം ഉപയോഗിച്ച് ജലയന്ത്രത്തിന്റെ അച്ചുതണ്ട് ഇവയിൽ ബന്ധിക്കുക. (8)

—ചെറുതായി ഊതിയാൽ ഈ ജലയന്ത്രം വേഗം കറങ്ങുവാൻ തുടങ്ങും.



ഇൻജക്ഷൻ കുപ്പികൊണ്ട് ഒരു പമ്പ്

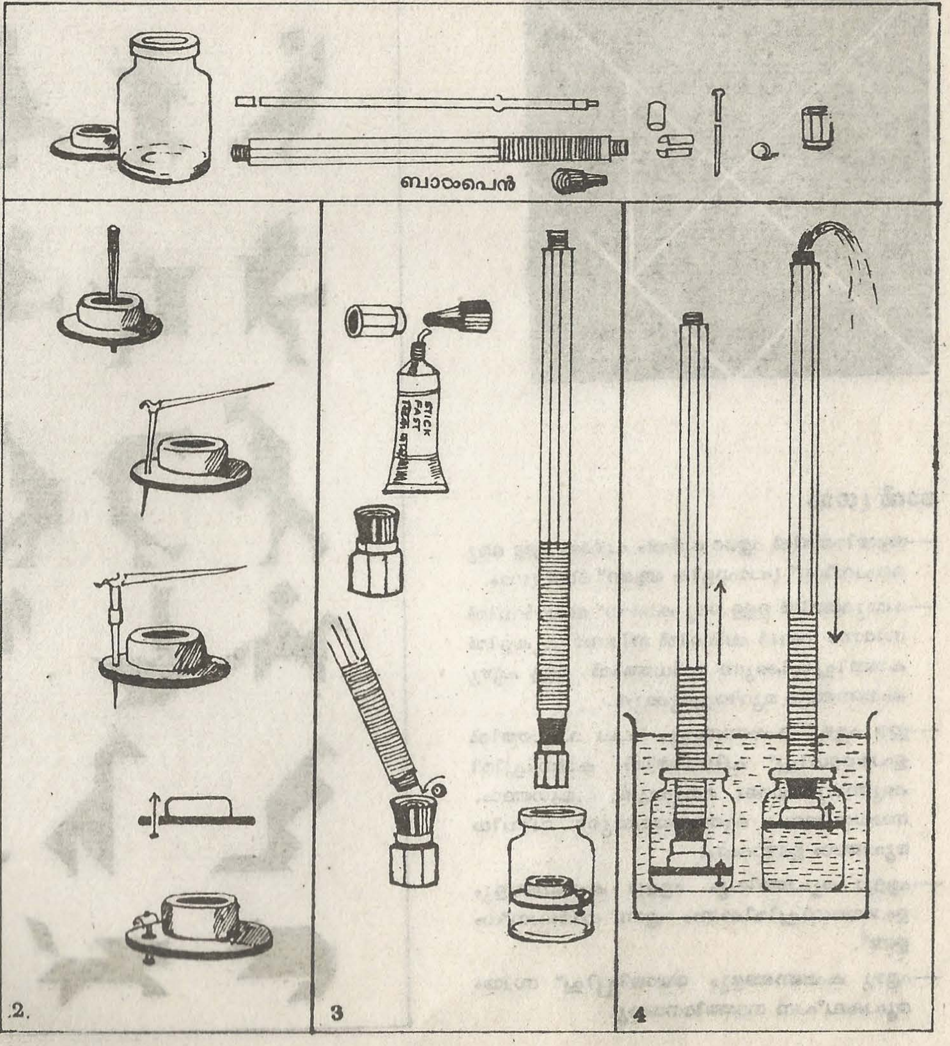
—ഏററവും ചെറിയ ഒരു ഇൻജക്ഷൻ കുപ്പി എടുക്കുക. കുപ്പിക്കകത്ത് അതിൻെറ അടപ്പ് തള്ളിയിറക്കുക. അകത്ത് അടപ്പ് ഇറുകി ഇരിക്കുന്നതു കാണാം. കുപ്പി ഒരു സിലിണ്ടർ ആയും അടപ്പ് ഒരു പിസ്ററൺ ആയും പ്രവർത്തിക്കും.

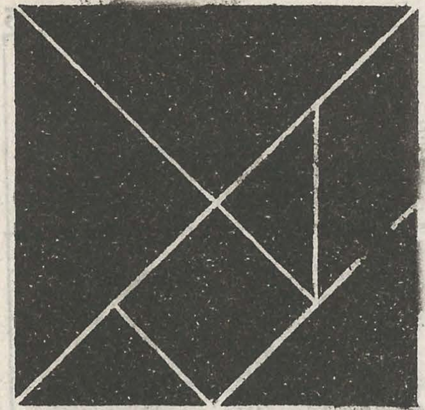
—ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ അടപ്പിൽ ഒരു സക്ഷൻ വാൽവ് ഉണ്ടാക്കുക. ഈ വാൽവിൽ ഒരു മൊട്ടു സൂചിയുടെ തല റീഫില്ലിൻെറ ഒരു കഷണത്തിലെ ദ്വാരം അടയ്ക്കുകയും തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സൂചി താഴോട്ടു വീണുപോകാതിരിക്കുവാൻ മറേറ അററത്ത് വാൽവ് ട്യൂബിൻെറ ഒരു കഷണം കുത്തിക്കയററിയിട്ടുണ്ട്. (2)

—ഒരു ബാൾപേനയുടെ എഴുതുന്ന അററത്തുള്ള പിച്ചള തലത്തിൽ, സൈക്കിൾ പെഡലിൻെറ ബാൾ. ബെയറിങ്ങിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ബാൾ ഇട്ട് ഡെലിവറി വാൽവ് ഉണ്ടാക്കുക. എഴുതുന്ന അററത്ത് തലപ്പത്തെ അടപ്പ് 'സ്ററിക്ഫാസ്ററ്' അഥവാ 'ക്വിക്ഫിക്സ്' കൊണ്ട് ഒട്ടിക്കണം. ഇത് അടപ്പിലെ കുഴലിൽ ഇറുകി ഇരിക്കും. (3)

—വെള്ളം നിറച്ച ഒരു പാത്രത്തിൽ ഈ കുപ്പി ഇറക്കി ഒരു കൈ കൊണ്ടു പിടിക്കുക. മറെറ കൈ കൊണ്ട് പേനയുടെ ബോഡി മേലോട്ടും കീഴോട്ടും ചലിപ്പിക്കുക. താഴോട്ട് അമർത്തുമ്പോൾ എല്ലാം,പേനയിൽ നിന്ന് വെള്ളം പുറത്തേക്കു വരും. (4)

—പേനയുടെ മേലററത്ത് ഒരു ബലൂൺ ഫിററു ചെയ്യുക. പമ്പിൻെറ മർദ്ദം കൊണ്ട് വേണമെങ്കിൽ ഈ ബലൂൺ വെള്ളം കൊണ്ട് നിറക്കാം.





ടാൻ ഗ്രാം

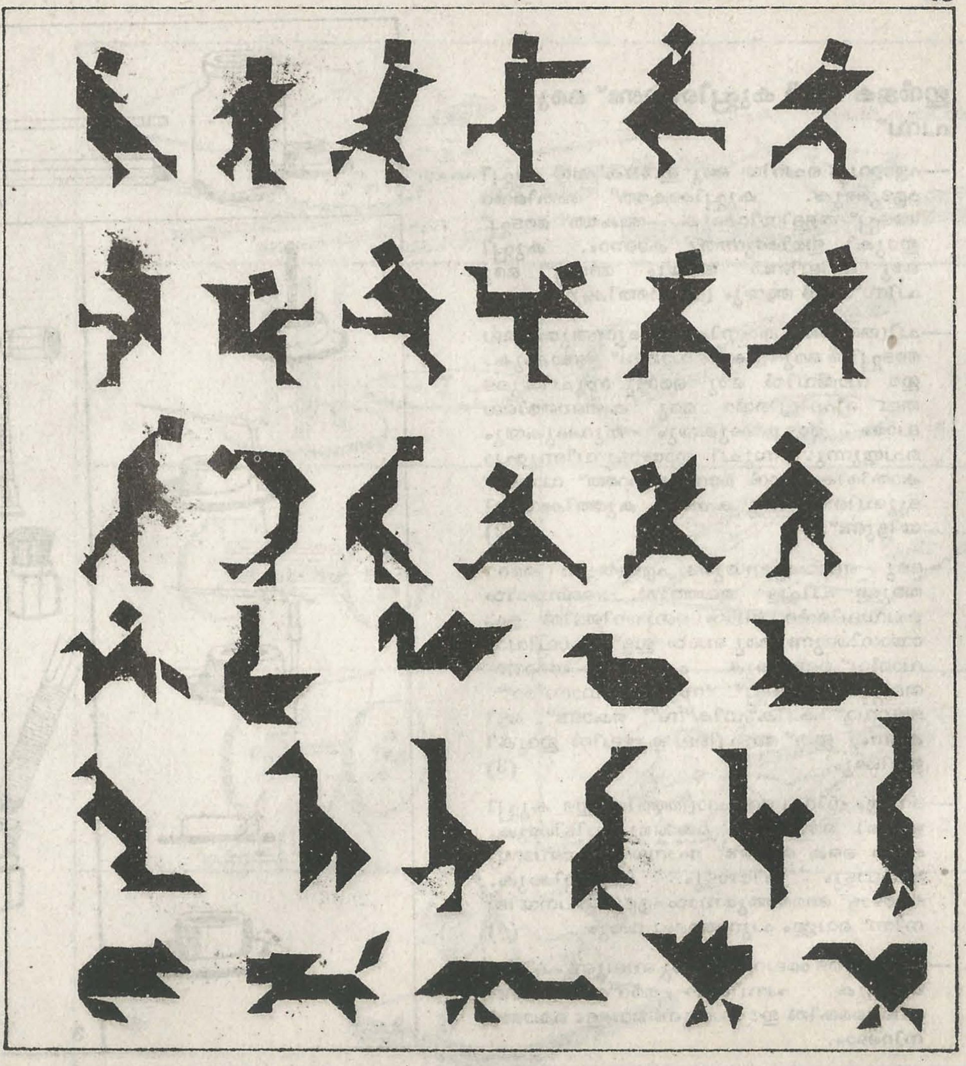
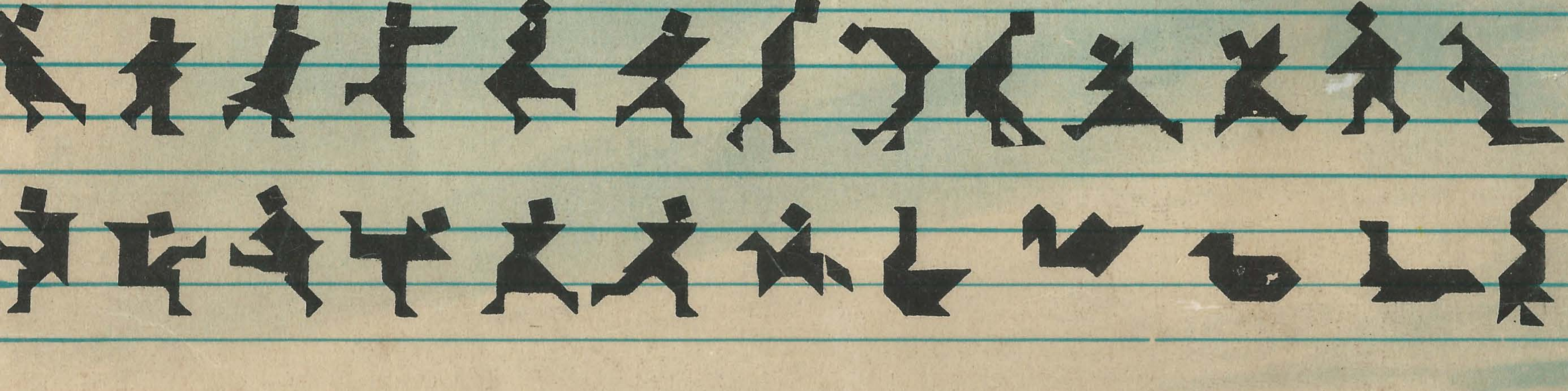
—ആയിരത്തിൽ ഏറെ വർഷം പഴക്കം ഉള്ള ഒരു ചൈനീസ് പ്രഹേളിക ആണ് ടാൻ ഗ്രാം.

—ചതുരത്തിൽ ഉള്ള ഒരു കാർഡ് ബോർഡിൽ നിന്നോ റബർ ഷീററിൽ നിന്നോ മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന വിധത്തിൽ ഉള്ള ഏഴു കഷണങ്ങൾ മുറിച്ചെടുക്കുക.

—ഈ ഏഴു കഷണങ്ങളും പല വിധത്തിൽ ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ മനുഷ്യൻ, മൃഗങ്ങൾ, സാധനങ്ങൾ മുതലായവയുടെ വിവിധ രൂപങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാം.

—എല്ലാ രൂപത്തിലും എല്ലാ കഷണങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചിരിക്കണം എന്ന് നിർബന്ധം ഉണ്ട്.

—ഏഴു കഷണങ്ങളും യോജിപ്പിച്ച് സ്വയം രൂപകല്പന നടത്തിനോക്കൂ.



ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്ത്